

ISSN 1881-6436

Discussion Paper Series

No. 22-02

個人のエネルギーリテラシーが、省エネ住宅の選好に与える影響に関する実証
研究

木下 信

2023年3月

〒612-8577 京都市伏見区深草塚本 67
龍谷大学経済学部

要約

個人のエネルギーに関する知識や日常生活での省エネ行動（エネルギーリテラシー）が省エネ住宅の選好にどのように影響するかを選択実験により実証分析した。とりわけ太陽光パネルを設置する ZEH（ゼッチ）と呼ばれる省エネ住宅に注目する。総じて、日本の電源構成など一般的なエネルギーや再生可能エネルギーに関する知識があることは、省エネ住宅や太陽光パネルの選好には影響しなかった。一方で、日本で実施されているエネルギー政策を多く知っていることや日常生活で普段から省エネにつながる行動をしていることは省エネ住宅を選好するという結果が得られた。複利計算ができるなど金融リテラシーの高い人は総じて省エネ住宅を選好せず、費用効率の高い機器を選択できるなど投資リテラシーの高い人は省エネ住宅や太陽光パネルを選好することも分かった。また、個人のエネルギーリテラシーに関わらず、安い初期費用、年間運転費用を大きく削減できること、補助金額が大きいことを省エネ住宅の選択で重視していることも分かった。

キーワード 省エネ住宅、太陽光パネル、エネルギーリテラシー、選択実験

JEL classification C25, L94, Q48

第1節 はじめに

近年、日本だけでなく、世界的にも地球温暖化対策として、省エネの普及が求められている。家庭部門も例外ではなく、増加傾向にある最終エネルギー消費量³を減らし、東日本大震災後の原子力発電所の停止に伴うエネルギー不足の解消や地球温暖化対策のため、節電はもとより、冷蔵庫やエアコンといった省エネ家電の普及が必要とされている。近年では、省エネをさらに促進するため、住宅そのものの省エネが進められている。とりわけ ZEH（ゼ

¹ 本稿は文部科学省科学研究費助成金（20K01624）を使用している。調査はマイボイスコム株式会社に委託した。担当者からはアンケートの設計で貴重なコメントを頂いた。

² 龍谷大学経済学部、准教授 612-8577 京都市伏見区深草塚本 67
skinoshita@econ.ryukoku.ac.jp

³ 経済産業省資源エネルギー庁『エネルギー白書 2018』

ッチ) (ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス) と呼ばれる省エネ住宅の普及も期待されている。これは、太陽光パネルなどを設置し、再生可能エネルギーの利用による発電により、年間のエネルギー消費量の収支をゼロとすることを目指した住宅のことを言う⁴。2021年に決定された日本政府の「第6次エネルギー基本計画」では、「2030年において新築戸建住宅の6割に太陽光発電設備が設置されることを目指す。」としている。

家庭のエネルギー消費において、約30%を占めている暖冷房のエネルギー消費を抑えることのできる住宅を省エネ性能の高い住宅という⁵。省エネ住宅の実現には、断熱、日射遮蔽、気密が柱となる。「断熱」と「日射遮蔽」により、冬は「部屋の中の暖かい空気が逃げず、部屋内や部屋間の室温がほぼ均一の家」、「北側の風呂もトイレも寒くなく、結露もしない家」、夏は「室外からの熱気が入らずに涼しい家」、「小型のエアコンでも良く効き、朝・夕は風通しの良い家」が実現できる。その結果、快適な住宅が実現できる。このような省エネ住宅の性能を考えると次のようなメリットが享受できる。1. 「快適さ」：真冬や真夏でも少ない暖冷房エネルギーで過ごしやすい。2. 「経済的」：光熱水費が節約できる。3. 「健康的」：結露によるカビやダニの発生を抑制できる。ヒートショックのストレスが少ない。「耐久性」：結露による木材などの腐朽や建材の劣化が抑制できる。ただし、初期費用である住宅購入価格が、省エネ機能が充実しているほど高価であること、すでに家を建てた場合、リノベーションが必要といった問題点もある。

本稿では、上記に挙げた問題意識より、省エネ住宅の普及とその必要性に注目し、選好される条件を考える。その際、個人のエネルギーに対する知識・リテラシー、情報の役割に注目する。つまりエネルギーに関するリテラシーが高い、あるいは情報を持つ個人は省エネ住宅、とりわけ太陽光パネルを設置するZEH型省エネ住宅を選好すると考える。エネルギーリテラシーとはエネルギーに関する知識と定義する。大きく分類すると、①エネルギーに関する一般的な知識、②エネルギーに関する認識、③省エネにつながる行動に分けられる⁶。①エネルギーに関する一般的な知識とは、例えば、電源構成を知っているか、1kWh当たりの電力コストやデスクトップパソコンを1時間起動したときの電力コストを知っているか、実施されているエネルギー政策やエネルギー源の特徴に関する知識などがある。②エネルギーに関する認識とは、使用している月当たり電気・ガス使用料や契約している料金プラ

⁴ 経済産業省資源エネルギー庁

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/housing/index03.html

⁵ 経済産業省資源エネルギー庁

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/housing/index.html

⁶ Broek (2019)では、①device energy literacy、②action energy literacy、③financial energy literacy、④multifaceted energy literacyの4つに分類している。

ンを把握しているかなどがある。③省エネにつながる行動とは、日常生活でどれくらい省エネにつながる行動をしているかを尋ねるものである。例えば、洗濯物を詰め込んで洗濯するかどうか、電気機器を使用しないときはコンセントを抜くかどうかなどがある。節電のために電気料金プランを変更したかなども含まれる。個人にエネルギーに関する質問をし、個人のエネルギーリテラシーに関するスコアを計算した。加えて金融や投資リテラシーの影響も考えた。省エネ住宅を購入する際、同時にローンを組むことが多く、金融リテラシーも省エネ住宅の選好に大きく影響すると考えたからである⁷。具体的には、複利計算、物価と購買力、初期費用と運転費用を比較して費用効率の高い電気機器を選択できるかなどを考えた。これらのエネルギーに関するリテラシーが省エネ住宅の選好にどのように影響するか分析する。同時にこれらの分類に従いどのような知識を持つ個人が省エネ住宅を選好するかも分析する。

省エネ機器や省エネ住宅の普及は、社会的な必要性が高いにも関わらず、初期費用である購入金額が高額である一方、そのメリットや社会的必要性に関する情報や知識が乏しいと、高額な初期費用がハードルとなり普及を阻害するというエネルギー効率ギャップの問題が指摘されてきた⁸。同時に消費者の限定合理性の問題により、省エネ効率の高い機器が選択されないという問題も指摘されている。そのため各国政府は補助金や減税によって普及を支援し、省エネラベルの表示を義務付け、消費者に運転費用や CO₂ 排出量などの情報を提供するなどしてきた。これまでも個人に年間エネルギー費用や CO₂ 排出量など省エネ機器に関する情報を与えると、省エネ機器への選択を促すという研究は数多く実施されてきた (Newell and Siikamäki 2014、Davis and Metcalf 2016、平井他 2019、Lang et al. 2021 など)。

本稿では省エネ住宅に注目する。冷蔵庫など省エネ機器はある程度普及したと思われる。しかしながら、省エネ住宅はこれから普及が必要であり、省エネ機器よりさらに高額であるため、購入のハードルがさらに高くなると考えられるからである。特に ZEH 型の省エネ住宅は購入費用がさらに高価であるため、情報やリテラシーの役割が一層重要と考えられる。また個人のエネルギーリテラシーや情報が給湯器や LED 電球など省エネ機器の選択に役立つという研究⁹は多く存在するものの、省エネ住宅に関しては研究が見られない。本稿では、これまで省エネ機器で実施された研究手法を省エネ住宅に当てはめ、違いを考察することになる。

個人のエネルギーリテラシーが省エネ住宅の選好にどのように影響するかを分析するた

⁷ Brent and Ward (2018)、Blasch et al. (2019)でも金融や投資のリテラシーを扱い、省エネ家電（電球と冷蔵庫）に対する選好への影響を分析している。

⁸ Allcott and Greenstone (2012)など。

⁹ 例えば、Blasch et al. (2019)では、電球と冷蔵庫を取り扱い、エネルギーや投資のリテラシーの高い個人は最もエネルギー効率の高い機器を選択することを明らかにしている。

め、いくつかの手法を試した。まず個人にいくつかの属性を持つ仮想的な省エネ住宅を提示し、省エネ機能のない住宅と比べて追加的にいくら省エネ住宅に支払いできるかを答えてもらった。個人のエネルギーリテラシーを説明変数、追加的支払い金額を被説明変数として、個人のエネルギーリテラシーが省エネ住宅の追加的支払い金額にどのように影響するかをトービットモデルで分析した。次に、個人にいくつかの属性を持つ省エネ住宅と非省エネ住宅を提示し、望ましい方を選択してもらった。選択結果を被説明変数とし、プロビットモデルで個人のエネルギーリテラシーが省エネ住宅の選好にどのように影響するかを分析した。最後に選択実験（コンジョイント分析）を実施した。2つ目の方法も選択実験であるが、3つ目の方法は、個人に様々な属性を持つ住宅に関する3つの選択肢を提示し、最も望ましいものを1つ選んでもらい、同じような選択質問を1人当たり10回答えてもらった。10回の選択質問で、住宅の属性の水準が様々に異なるところが2つ目の手法と異なる。3つの選択肢のうち、1つは省エネ機能のない住宅、残る2つを省エネ住宅とした。得られた回答を個人の選好多様性を認めるより一般的な離散選択モデルであるランダムパラメーターロジットモデルと個人が選好の異なるいくつかのグループで構成されると想定する潜在クラスモデルを用いた。3つの方法はいずれも仮想的な省エネ住宅を提示し、金銭的評価をしてもらう、あるいは選択してもらうという表明選好法(Stated Preference Method, SP)である¹⁰。ランダムパラメーターロジットモデルでは、ベイズの公式を用いて、すべての属性に対して、個人ごとにパラメーターを計算することができる。推定されたパラメーターから各属性に対する個人ごとの金銭的評価である支払い意思額(Willingness to Pay, WTP)を計算し、WTPを被説明変数、エネルギーリテラシーを説明変数として、エネルギーリテラシーの高い個人は太陽光パネルなど省エネ住宅のそれぞれの属性の金銭的評価にどのように影響するかを回帰分析する。潜在クラスモデルでの分析では、ランダムパラメーターロジットモデルが個人の選好の分布を見るのに対し、個人を選好の異なるいくつかのグループに分割できると想定し、メンバーシップ関数を用い、個人の社会的属性などを説明変数として推定することで、どのような個人が、どの選好グループに属するかを明らかにする。エネルギーリテラシーをメンバーシップ関数の説明変数に用い、エネルギーリテラシーの高い個人がどの選好グループに属し、太陽光パネルなど省エネ住宅のそれぞれの属性に対してどのような選好をするか分析する。

選択実験における省エネ住宅が持つ属性として、初期費用である購入価格、省エネ住宅に住むことによる年間電気・ガス料金削減額、補助金額、非省エネ住宅と比較したCO₂排出量削減率、エコラベル(省エネラベル)によるエネルギー効率性表示、太陽光パネルの有無を取り上げる。エコラベルが省エネ住宅の選好にどのように影響するかは関心があるところである。エコラベルは冷蔵庫やエアコンなど省エネ家電では義務つけられており、これを

¹⁰ 選好の計測方法として、他に実際に選択されたデータから計測する顕示選好法(Revealed Preference Method, RP)がある。

参考に購入を決める消費者も多い。省エネ住宅でもこのような試みはあるものの¹¹、まだ普及しているとは言えず、エコラベルによる効率性表示が省エネ住宅の選好に有効かどうかは関心の高いところである¹²。日本政府は省エネ住宅の中でもとりわけ太陽光パネルを設置し、再生可能エネルギーを利用する ZEH の普及を推進している。太陽光パネルの有無も省エネ住宅の属性に含める。個人のエネルギーに対するリテラシーの高さが省エネ住宅を購入する際に考慮されるこれらの属性への評価にどのように影響するかを計測することになる。特に、ZEH 型省エネ住宅の選好にどのように影響するかに関心がある。

総じて、日本の電源構成など一般的なエネルギーに関する知識があること、再生可能エネルギーに関する知識があることは、省エネ住宅や太陽光パネルの選好には影響しなかった。一方で、日本で実施されているエネルギー政策を多く知っている人や日常生活で普段から省エネにつながる行動をしている人は省エネ住宅を選好するという結果が得られた。複利計算ができるなど金融リテラシーの高い人は総じて省エネ住宅を選好せず、費用効率の高い機器を選択できるなど投資リテラシーの高い人は省エネ住宅や太陽光パネルを選好することも分かった。また、個人のエネルギーリテラシーに関わらず、安い初期費用、年間電気・ガス料金を大きく削減できること、支給される補助金額が大きいことを省エネ住宅の選択で重視していることも分かった。本稿で注目していたエコラベルについては、最もエネルギーリテラシーの高いグループ、日常生活で省エネ行動をしている人の間では、評価されるという結果になった。エコラベルは冷蔵庫など省エネ機器だけでなく、エネルギーリテラシーの高い人にとっては省エネ住宅についても有効であると言える。一般的なエネルギーや再生可能エネルギーに関するリテラシーがあることは、ZEH 型省エネ住宅を選好する効果はないが、日本で実施されているエネルギー政策に対する知識や日常生活において省エネ行動を実施していることは ZEH 型省エネ住宅の選好に影響する。加えて、投資リテラシーがあることも効果がある。以上より、個人に省エネにつながる行動を周知すること、投資リテラシーを高めることが、政策的に ZEH 型省エネ住宅の普及に役立つことが示唆される。

本稿の構成は次のようになる。第 2 節では関連する先行研究を概観する。第 3 節ではエネルギーリテラシーのアンケート内容と結果を説明する。第 4 節では、アンケート調査の内容と結果を説明し、第 5 節では分析手法を説明する。第 6 節では計量経済モデルであるランダムパラメーターロジットモデルと潜在クラスモデルの概要を説明する。第 7 節で推定結果を説明し、第 8 節では、推定結果をまとめて考察する。最後の第 9 節で、結論と政策的含意を述べる。

¹¹ 住宅性能表示制度、窓の断熱性能表示制度は存在する。(経済産業省エネルギー庁)

¹² Kinoshita (2020)でも省エネ住宅の選好を計測しているが、エコラベルの評価は考えていない。

第2節 関連する先行研究

本節ではエネルギーリテラシーに関する研究を考察する。Broek (2019)では、エネルギーリテラシーを定義、分類している。①device energy literacy、②action energy literacy、③financial energy literacy、④multifaceted energy literacy の4つである。①device energy literacy とは、家庭用電気機器のエネルギー消費量に関する知識である。②action energy literacy とは、省エネにつながる行動に関するリテラシー、③financial energy literacy とは、省エネ機器に投資をすることによる長期的な金銭的節約と初期投資のトレードオフに対する経済的意思決定である。④multifaceted energy literacy は、先の3つのエネルギーリテラシーを包括するような概念である。さらに節電行動との関係を調べており、action energy literacy は節電を促す一方、他は節電を促さないという結果を得ている。Blasch et al. (2021)では、エネルギーを消費する耐久財の購入において、エネルギーに関するリテラシーが重要であると認識している一方で、金融リテラシーと比べてエネルギーリテラシーは総じて低く、とりわけ 1kWh あたりの平均的な電気料金は2割程度しか正確に回答できなかった。リテラシーが高いほどエネルギー効率の高い電球を選択するという結果も得ており、エネルギーに関するリテラシーを高めるような教育やツールの普及が必要であるとの結論を得ている。

Brounen et al. (2013) では、オランダの家庭に対して、エネルギーリテラシーやエネルギーに対する認識を質問している。そしてこれらが、省エネ行動、具体的にはエネルギー消費量やエアコンの温度設定への影響を、サーベイデータを用いて実証分析している。エネルギーに関する質問として、月当たりの電気・ガス料金はいくらか知っているかという認識に関するものや、購入価格が 3750 ユーロで、月当たりガス料金が 100 ユーロの暖房システムと、購入価格が 5000 ユーロで、月当たりガス料金が 80 ユーロの暖房システムを 15 年間使用するとき、どちらを購入するかといった投資の意思決定に関するものがある。サーベイデータより、個人のエネルギーリテラシーはそもそも低く、エネルギーリテラシーや認識よりも、個人の社会的属性や態度が、省エネ行動に影響するとの結論を得ている。

Blasch et al. (2017) では、スイスの家庭に対して、個人のエネルギーや金融（投資）のリテラシーが、電力消費量にどのように影響するかを、2010 年から 2014 年のサーベイデータを用いて実証分析している。エネルギーに関する質問として、スイスでの 1 kWh 当たりの電力コスト、デスクトップパソコンを 1 時間起動したときや 60°Cのお湯で 5 kg の衣類を洗濯機で洗濯したときの電力コスト、1 時間ノートパソコンを使用したときと、1 時間デスクトップ型パソコンを使用したときではどちらの方が電力コストが大きいかなどを質問している。金融（投資）リテラシーに関する質問として、200 スイスフランを金利 10%で 2 年間預金したときいくらになるかも聞いている。回答者やその家族の日常の省エネにつながる行動、例えば、洗濯機に衣類を詰めこんで洗濯するか、電気機器の電源を使用しないときは切るかなども質問している。

Brent and Ward (2018)では、金融リテラシーの高さとエネルギー効率の高い機器（湯沸し器）の購買行動の関係を選択実験により実証分析している。金融リテラシーの高い個人がエネルギー効率の高い機器に対して高いWTPを示しているとの結果を得ている。推定にはランダムパラメーターロジットモデルや潜在クラスモデルを用いている。仮想的な機器の属性としてリベート、運転コストなどを採用している。リテラシーとの関係は各属性とリテラシーに関する変数との交差項の符号で判断している。金融リテラシーの質問では、100ドルを金利2%で運用すると5年後いくらになるか、金利が年1%で、インフレ率が年2%のとき、預金口座の資金の購買力はどうなるか、1つの企業の株式を買うことは、株式投資信託より安全か、湯沸かし器の初期費用が1500ドル、年間運転費用が400ドルで10年間使用するとき、初期費用と10年間の運転費用ではどちらの方が大きいのか、初期費用が1500ドル、年間運転費用が400ドルの湯沸かし器Aと初期費用が3500ドル、年間運転費用が200ドルの湯沸かし器Bがあるとすると、運転費用を節約することで、何年で湯沸かし器Bの初期費用の超過金額分を回収できるかといったものがある。

Blasch et al. (2019)では、個人にエネルギー効率の高い電球や冷蔵庫など家庭用電気機器をどのように採用させるかという、いわゆるエネルギー効率ギャップに対する答えとして、エネルギー効率の高い機器に関する正しい情報を掲示することと、消費者にエネルギーや投資のリテラシー教育をするという2つの方法を提案している。スイスの家庭を対象にしたところ、エネルギーや投資のリテラシーがある個人は最もエネルギー効率の高い機器を選択するという結論を得ている。手法はランダム化実験を行っている。Blasch et al. (2022)では、消費者はエネルギー効率のいい機器を選択する際に、限定合理性があるため、エネルギー効率ギャップを引き起こすと考えており、機器の生涯費用を見積もれないとも考えている。そこで2種類のランダム化実験でエネルギーと投資のリテラシーがエネルギー効率のいい機器の選択に影響することを検証している。生涯費用の算出方法について、一方は短い教育プログラムを提供、もう一方はオンラインの計算ツールへのアクセスを提供している。その結果、ともに生涯費用の低い機器の選択に導くという結論を得ている。

He et al. (2022a)では、中国とオランダで調査し、エネルギーラベルが省エネ機器の選択に与える影響を選択実験により明らかにしている。エネルギー効率の表示方法を2通り（カテゴリー、連続）提示し、連続の方がエネルギー効率の高い機器を選択する傾向があるという結論を得ている。しかしながら個人のエネルギーリテラシーの影響は様々であった。一方でHe et al. (2022b)では、エネルギーラベルに地球温暖化ガス排出量を表記している。しかしながらあまり省エネ機器への選択には影響しない。先行研究では、冷蔵庫や湯沸し器など機器に関するものが多いが、これらの研究を省エネ住宅に当てはめ、どのような結果得られるかに関心がある。

最後に省エネ住宅の選好に関する研究を紹介する。省エネ住宅そのものよりも、住宅の部材、例えば、窓や壁の省エネ性に対する選好を計測したものが多い。省エネ住宅に関する正しい情報を与え、個人のエネルギーに関する知識やリテラシーが、省エネ住宅の選好にどの

ように影響するかは扱っていない。Kwak et al. (2010)では、選択実験を用いて、韓国の住宅のエアコンや暖房の省エネに対する選好を分析している。具体的には、窓やファサード、換気システムといった住宅を構成する部材を属性とし、窓を二重にするかどうかなどを水準に採用して、選好を計測している。計量分析には、ランダムパラメーターロジットモデルとネステッドロジットモデルを使っている。WTPを計測した結果、概して、省エネ機能に対して高い評価をしているとの結論を得ている。Alberini et al. (2013)では、同じく選択実験を用いて、スイスの住宅所有者に対して、省エネ住宅へのリノベーションに関する選好を分析している。属性として、初期投資額、補助金額、快適さ、年間でのエネルギー使用料金の削減率、初期投資回収期間を採用している。なお本稿でもこれらの属性を参考にしている。住宅所有者は、年間でのエネルギー使用料金の削減率や補助金といった投資によって得られる金銭的な利益よりも、初期費用である投資費用に重きを置いており、エネルギー価格に関して不確実性がある状況では、リノベーションよりも現状維持を選択する傾向があることを明らかにしている。また、住宅所有者が気候変動を考慮することが、リノベーションを決断する要因になっていることも明らかにしている。Banfi et al. (2008)では、スイスで、住宅の空調システムに関する省エネ機能に対する選好を選択実験を用いて計測している。Kwak et al. (2010)と同様に、窓やファサード、換気システムといった住宅を構成する部材を属性としている。住宅居住者は、省エネ属性の便益を評価しており、省エネと環境に対する便益の両方を評価するという結論を得ている。

第3節 エネルギーリテラシーの質問と回答

本節ではアンケートで実施したエネルギーリテラシーに関する質問とその回答を解説する。これらの回答を利用してエネルギーリテラシーに関する変数を作成し、省エネ住宅への選好に対する説明変数とする。個人がどのようなエネルギーに関する知識を持つかにより省エネ住宅に対する選好が異なると考え、質問をいくつかのカテゴリーに分類した。①一般的なエネルギー、②再生可能エネルギー、③日本で2023年2月現在実施されているエネルギーに関連する政策、④エネルギーの認識、⑤日常生活での省エネにつながる行動、⑥節電のために実施した対策である。太陽光パネルの選好を計測するため、再生可能エネルギーに関するリテラシーのカテゴリーを設けた。これに加え、金融・投資に関するリテラシーの質問をした。金融リテラシーは複利計算ができるかどうか、インフレと貨幣の購買力を正しく理解できるかに対し、投資リテラシーは初期費用と年間運転費用を比較して、費用効率の高い電気機器を正しく選択できるかを尋ねるものである。カテゴリーごとにエネルギーリテラシーに関する変数を作成し、説明変数に利用する。変数の作成にあたっては、正解を1つ選んでもらう質問については正解者を1、不正解者を0とする正解ダミー変数を作り合計する。その他の質問については各質問で説明する。なおカテゴリーごとではなく、金融・投資リテラシーも含むすべての質問の回答から1つのエネルギーリテラシーの変数も作成し

た。この作成方法についても各質問で説明する。

次に各質問の詳細とその結果を見る。

1. エネルギー一般に関する質問（変数名：EL 一般）

Q 現在（2022 年度）の日本の電源構成はどのようになっていますか。最も近いと思われるものを1つ選んで下さい。

	原子力	化石燃料（石炭、石油、天然ガス）	再生可能エネルギー（水力除く）	回答数	回答%
1	20%	40%	5%	284	28.4
2	5%	70%	15%	401	40.1
3	30%	30%	30%	137	13.7
4	分からない			178	17.8

正解：選択肢 2

Q 次のうち CO₂ など地球温暖化ガス排出量の最も多いエネルギー源はどれですか？最も当てはまるものを1つ選んで下さい。

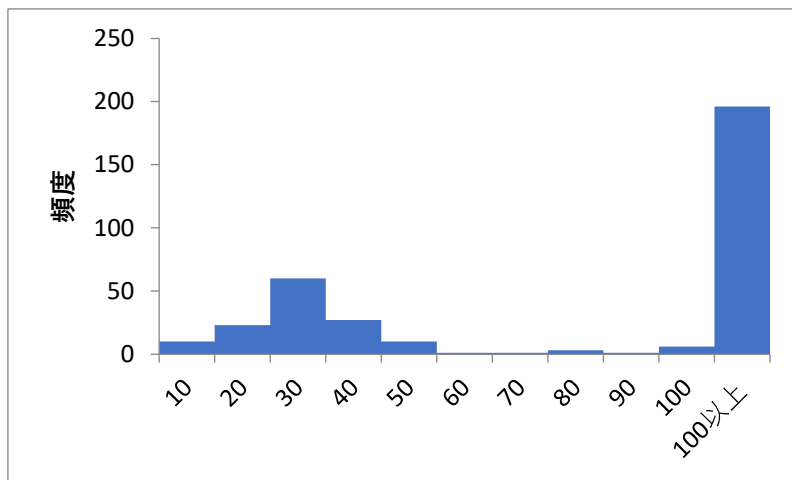
	回答数	回答%
天然ガス	106	10.6
石炭	595	59.5
原子力	79	7.9
太陽光	39	3.9
水力	11	1.1
風力	10	1
バイオマス	14	1.4
分からない	146	14.6

正解：石炭

Q 日本で 2023 年 2 月現在の 1 kWh あたりの平均的な電気料金はいくらですか。

正解は約 27 円である。なお回答の分布は図 1 のヒストグラムのようになった。100 円以上と答えた人を除くと、正解の含まれる 20 円以上 30 円未満が最も多く、正解の 27 円と答えた人は 11 人 (0.11%) いた。変数の作成に当たっては、正解の 27 円と回答した人を 1 とするダミー変数とした。なお「分からない」と回答した人は 662 人であった。ヒストグラムは「分からない」と回答した回答者は除いている。

図1 回答のヒストグラム



Q 明るさ 800 ルーメンの LED 電球と同じぐらいの明るさを持つ一般白熱電球はどれですか。最も当てはまるものを1つ選んで下さい。

	回答数	回答%
15W	44	4.4
30W	119	11.9
60W	234	23.4
80W	72	7.2
100W 以上	67	6.7
分からない	464	46.4

正解：約 60W

2. 再生可能エネルギーに関する質問 (変数名：EL 再エネ)

Q 固定価格買取制度を利用して、住宅用太陽光発電 (10 kW 未満) で発電した場合、売電できる買取期間は何年ですか？最も当てはまるものを1つ選んで下さい。

	回答数	回答%
5 年	74	7.4
10 年	342	34.2
15 年	100	10
20 年	86	8.6
分からない	398	39.8

正解：10 年

Q 2022年度の太陽光発電（10kW未満）の1kWhあたり調達価格等／基準価格はおおよそいくらですか。最も当てはまるものを1つ選んで下さい。

	回答数	回答%
10円未満	66	6.6
10円以上 15円未満	165	16.5
15円以上 20円未満	156	15.6
20円以上 30円未満	102	10.2
30円以上 40円未満	36	3.6
40円以上	18	1.8
分からない	457	45.7

正解：17円（15円以上 20円未満）

Q 2012年から始まった再生可能エネルギーの固定価格買取制度の1kWhあたり調達価格等／基準価格は開始以降全般的にどのような傾向ですか。最も当てはまるものを1つ選んで下さい。

	回答数	回答%
上昇	202	20.2
低下	402	40.2
変わらない	110	11.0
分からない	286	28.6

正解：低下

Q 固定価格買取制度で買い取られる再生可能エネルギー電気の買い取りに要した費用は、再エネ賦課金によってまかなわれます。再エネ賦課金は誰が負担しますか。最も当てはまるものを1つ選んで下さい。

	回答数	回答%
電力会社	167	16.7
国・地方自治体	191	19.1
家庭も含む電気利用者	370	37.0
一般企業	23	2.3
分からない	249	24.9

正解：家庭も含む電気利用者

Q 次のうち再生可能エネルギーに当たるものはどれですか？当てはまるものをすべて選んで下さい。

	回答数	回答%
石炭	80	8.0
石油	94	9.4
天然ガス	129	12.9
風力	646	64.6
太陽光	690	69.0
地熱	595	59.5
原子力	81	8.1
バイオマス	502	50.2
分からない	126	12.6

正解：風力、太陽光、地熱、バイオマス

変数の作成に当たっては、正解の4つをすべて回答している人を正解者として、正解ダミー変数を作った。なお正解者は330人（33%）であった。

3. 日本で2023年2月現在実施されているエネルギーに関連する政策（変数名：EL政策）

Q 日本で2023年2月現在実施されているエネルギーに関連する政策はどれですか。それぞれ当てはまるものにチェックをして下さい。

	実施	実施していない	分からない
再生可能エネルギーの固定価格買取制度	411	185	404
	41.1	18.5	40.4
節電プログラムであるデマンドレスポンス	258	222	520
	25.8	22.2	52.0
家電の省エネルギーラベリング制度	283	222	495
	28.3	22.2	49.5
住宅の省エネルギーラベリング制度	285	215	500
	28.5	21.5	50.0
電気自動車補助金・免税	524	199	277
	52.4	19.9	27.7
省エネ家電の補助金	444	225	331
	44.4	22.5	33.1
電力の小売自由化	624	170	206

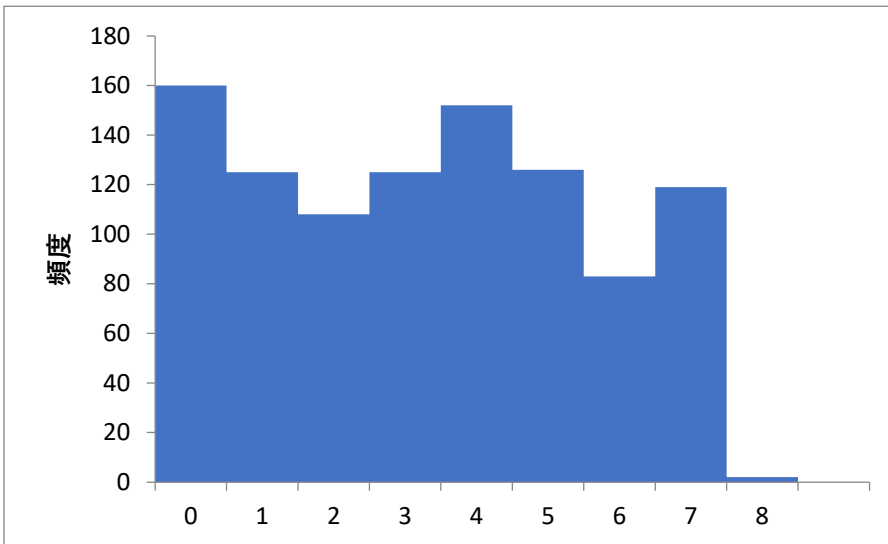
	62.4	17.0	20.6
ガスの小売自由化	542	204	254
	54.2	20.4	25.4

正解：住宅の省エネルギーラベリング制度は実施

(上段：回答数、下段：回答率%)

各設問に対して、正解を解答した回答者を1とし、合計正解数を変数として利用した。すべての質問でエネルギーリテラシーの変数を作成する際は5つ以上を正解した人を正解ダミーとして1を割り当てた。図2は正解数のヒストグラムである。8つすべて正解した人は2人いた。

図2 正解数のヒストグラム



4. エネルギーの認識に関する質問 (変数名：EL 認識)

Q 過去1年間で1か月当たりの電気、ガス使用料金はそれぞれ平均いくらぐらいでしたか？表の電気とガスそれぞれ最も当てはまるものを1つ選んで下さい。

	電気		ガス	
	回数	割合 (%)	回数	割合 (%)
0円	7	0.7	113	11.3
2,000円未満	17	1.7	37	3.7
2,000円以上 4,000円未満	61	6.1	108	10.8
4,000円以上 6,000円未満	127	12.7	172	17.2
6,000円以上 8,000円未満	171	17.1	164	16.4

8,000 円以上 1 万円未満	147	14.7	141	14.1
1 万円以上 1 万 5,000 円未満	225	22.5	127	12.7
1 万 5,000 円以上 2 万円未満	81	8.1	47	4.7
2 万円以上	99	9.9	24	2.4
分からない	65	6.5	67	6.7

「分からない」と回答した人は電気では 65 人 (6.5%)、ガスでは 67 人 (6.7%) しか存在しなかった。「分からない」と回答した人以外は正解である。

5. 日常生活での省エネ行動 (変数名: EL 行動)

Q 次の行動について、それぞれあなた自身あるいはご家族に当てはまるものを選んで下さい。

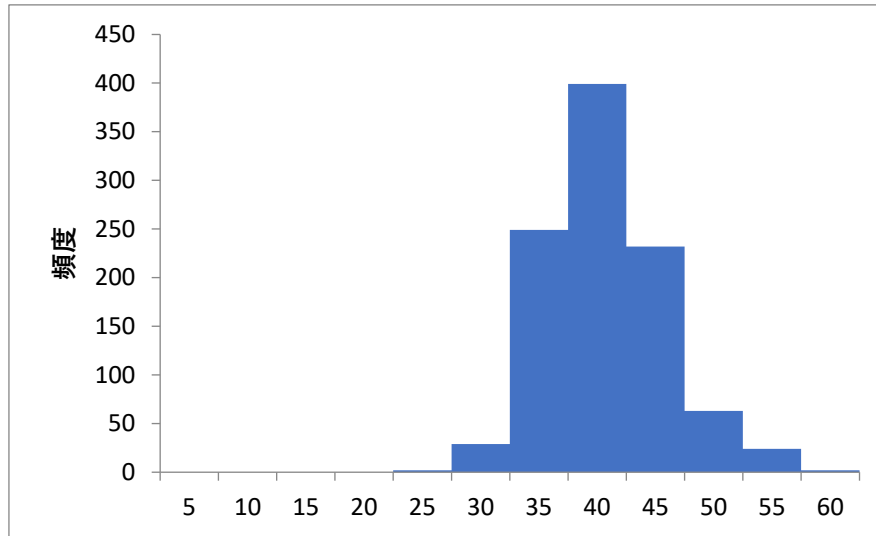
	全くしない	ほとんどしない	たまにする	よくする	いつもする
テレビをつけっぱなしにする	307	307	255	96	35
	30.7	30.7	25.5	9.6	3.5
部屋を出るときは電気を消す	40	109	151	260	440
	4.0	10.9	15.1	26.0	44.0
冷暖房機器をつけたり消したりする	102	236	296	208	158
	10.2	23.6	29.6	20.8	15.8
夏の冷房を 26°C 以下にする	175	226	248	184	167
	17.5	22.6	24.8	18.4	16.7
テレビなどの電気機器を使用しないときはコンセントを抜く	295	223	234	113	135
	29.5	22.3	23.4	11.3	13.5
洗濯機に衣類を詰め込んで洗濯する	145	238	338	190	89
	14.5	23.8	33.8	19.0	8.9
洗濯にはお湯を使う	411	202	198	108	81
	41.1	20.2	19.8	10.8	8.1
資源保護の認証 (エコラベルなど) がある商品 (家電など) の購入	130	246	421	135	68
	13.0	24.6	42.1	13.5	6.8
余った食材の廃棄や食べ残しをする	258	363	248	85	46
	25.8	36.3	24.8	8.5	4.6

マイバッグを持ち歩く（レジ袋を受け取らない）	42	91	162	215	490
	4.2	9.1	16.2	21.5	49.0
リサイクルの利用	48	177	369	248	158
	4.8	17.7	36.9	24.8	15.8
地産商品の購入	58	158	437	228	119
	5.8	15.8	43.7	22.8	11.9

（上段：回答数、下段：回答率％）

エネルギーリテラシーの高さを表す行動について、自身と家族が「よくする」から「ほとんどしない」までのいずれかを回答してもらった。省エネにつながる行動をするほどエネルギーリテラシーが高いと考えた。エネルギーリテラシースコアの計算に当たっては、行動が省エネに望ましい順に並べ、数字を割り当てた。例えば、1つ目の「テレビやラジオをつけっぱなしにする」では、「全くしない」が省エネには最も望ましく、最もエネルギーリテラシーが高いと考える。従って、「全くしない」を5、「ほとんどしない」を4、「たまにする」を3、「よくする」を2、「いつもする」を1と割り当てた。他の質問についても同様に数字を割り当て、割り当てた数字を合計してエネルギーリテラシーに関する変数を作成した。図3は合計スコアのヒストグラムである。すべての質問で5を回答すると合計60である。ほとんどが30以上であることから、おおむね回答者は日常生活で日頃から省エネ行動をしている傾向にあると言える。すべての質問でエネルギーリテラシーの変数を作成する際は、4または5を回答した個人をエネルギーリテラシーが高いと考え、1を割り当て正解ダミー変数とする方法も実施した。一方で、1、2、3と回答した個人には0を割り当てた。これも個人ごとに合計スコアを計算し、これをエネルギーリテラシーに関する変数とした。

図3 合計のヒストグラム



6. 節電のために実施したこと（変数名：EL 対策）

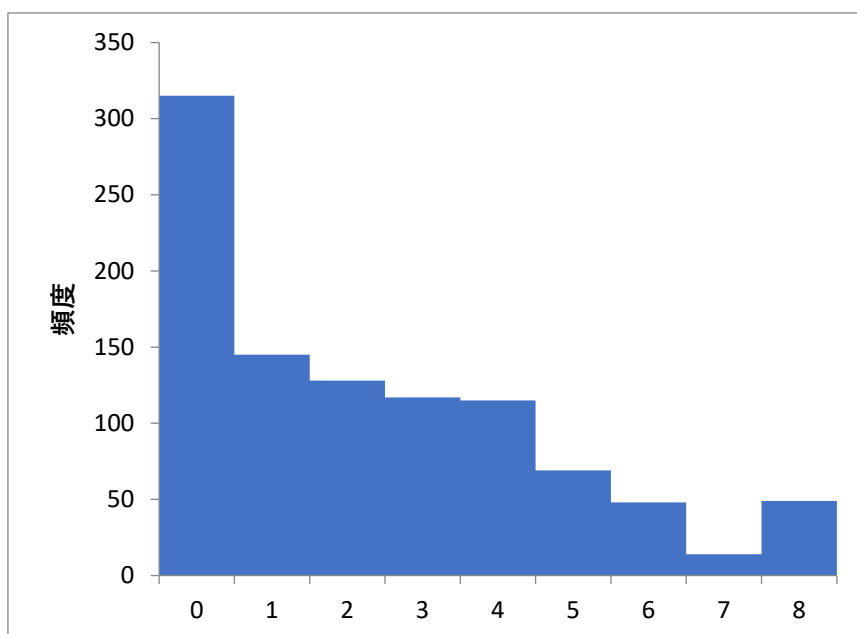
Q 節電のために何をしましたか。それぞれ当てはまるものにチェックをして下さい。

	実施	実施していない
省エネ家電への買い替え（エアコン）	419	581
	41.9	58.1
省エネ家電への買い替え（冷蔵庫）	324	676
	32.4	67.6
省エネ家電への買い替え（照明器具）	453	547
	45.3	54.7
省エネ家電への買い替え（テレビ）	257	743
	25.7	74.3
デマンドリスポンス制度の利用	147	853
	14.7	85.3
電力会社、ガス会社の変更（どちらかでも可）	323	677
	32.3	67.7
電気、ガスの料金プランの変更（どちらかでも可）	285	715
	28.5	71.5
家庭用燃料電池の購入	127	873
	12.7	87.3

（上段：回答数、下段：回答率％）

日常生活において日頃から実施している省エネ対策に対して、どのような節電対策を実施したかを尋ねたものである。回答者が実施した対策の数をエネルギーリテラシーに関する変数とした。すべての質問で1つのエネルギーリテラシーの変数を作成する際は、5つ以上実施と回答した人を1とするダミー変数を作成した。図4は実施数のヒストグラムである。0が最も多く、全般的に少ない傾向にある。

図4 実施数のヒストグラム



7. 金融リテラシーに関する質問 (変数名：金融)

Q 金利年率5%で100万円借入すれば、5年後にはいくら返済しないといけませんか？最も当てはまるものを1つ選んで下さい。

	回答数	回答%
80万円	18	1.8
105.5万円	118	11.8
125万円	405	40.5
127.6万円	272	27.2
分からない	187	18.7

正解：127.6万円

Q 預金金利年率1%で物価上昇率が年率3%のとき、1年後の預金を持つ購買力はどのようになりますか？最も当てはまるものを1つ選んで下さい。

	回答数	回答%
上がる	150	15.0
下がる	538	53.8
変わらない	83	8.3
分からない	229	22.9

正解：下がる

8. 投資リテラシーに関する変数（変数名：投資）

Q 給湯器の買い替えを検討しているとします。次の2つの給湯器のうちどちらを購入しますか？ただし使用期間を10年とします。

	回答数	回答%
給湯器 A 購入価格が30万円で、運転費用が月額7000円（年間8万4000円）	134	13.4
給湯器 B 購入価格が40万円で、運転費用が月額5000円（年間6万円）	698	69.8
どちらでもいい	168	16.8

正解：給湯器 B

Q 購入費用が20万円、年間運転費用が5万円の給湯器 A と購入費用40万円、年間運転費用が2万5000円の給湯器 B がある。給湯器 B を使用するとき、運転費用の安さで、購入金額の超過金額を約何年で回収できますか。最も当てはまるものを1つ選んで下さい。

	回答数	回答%
1～2年	31	3.1
3～4年	106	10.6
5～6年	138	13.8
7～8年	327	32.7
9～10年	113	11.3
11年以上	55	5.5
分からない	230	23.0

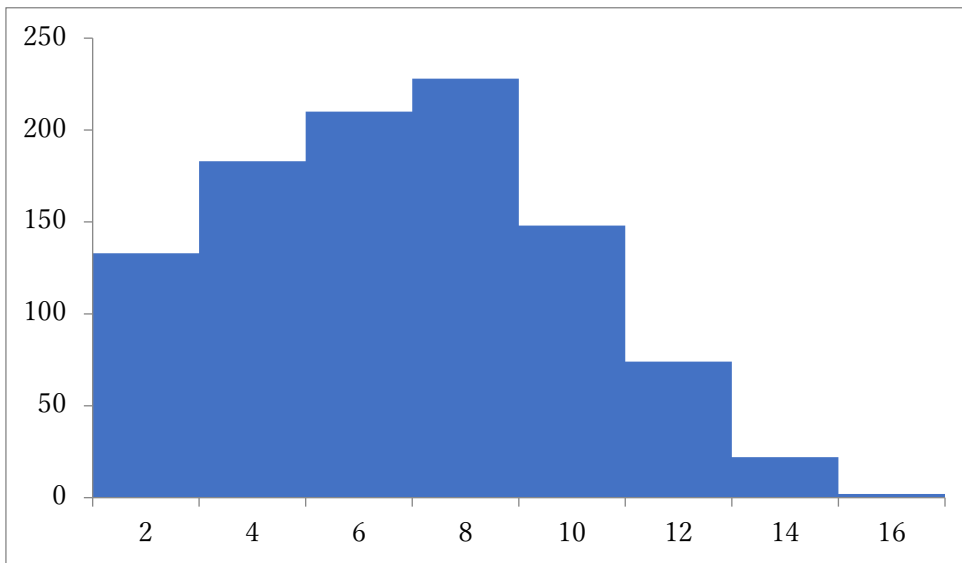
正解：20万÷2万5000円＝8年

以上のエネルギーリテラシーに関する質問から変数を作成した。次の表1はカテゴリごとと全体のエネルギーリテラシー変数の記述統計、図5は全体のエネルギーリテラシースコアのヒストグラムである。

表1 エネルギーリテラシー（カテゴリ）の記述統計

	全体	再エネ	一般	政策	行動	対策	金融	投資
平均	6.228	1.6	1.241	3.301	38.626	2.335	0.81	1.025
中央値	6	1	1	3	38	2	1	1
最頻値	5	0	1	0	36	0	0	1
標準偏差	3.145	1.350	0.894	2.306	5.096	2.319	0.766	0.735
尖度	-0.620	-0.694	-0.673	-1.174	0.703	-0.225	-1.228	-1.149
歪度	0.160	0.458	0.215	0.083	0.611	0.821	0.337	-0.039
範囲	16	5	4	8	37	8	2	2
最小	0	0	0	0	23	0	0	0
最大	16	5	4	8	60	8	2	2

図5 エネルギーリテラシースコア（全体）のヒストグラム



第4節 アンケート調査の内容と回答者の属性、意識調査の結果

調査はマイボイスコム株式会社が提供する Web アンケートを利用し、2023年2月に実施した。サンプルは、日本全国に住む1000の家庭を対象とした。ただし今後5年以内に戸建住宅購入の予定がある家庭に限定した。年間所得など個人の社会的属性に関する質問と節電意識などエネルギーに対する意識やエネルギーリテラシーに関する質問をした。本

節では実施したアンケートの内容を説明する。エネルギーリテラシーについては第3節で説明したとおりである。回答にあたり、アンケートの主旨を説明した。家庭部門での省エネの必要性を認識してもらい、その上で住宅そのものの省エネが必要であるという問題意識を共有し、省エネ住宅の特徴やメリットを説明した。

回答者の属性と意識調査の結果を見る。まず表2に回答者の社会属性をまとめる。表3は様々な機器の関心度であり、表4はエネルギー問題についての意識調査の結果である。これらの結果を説明変数に使用する。

表2 回答者の社会属性

		度数	%
居住地域	北海道	44	4.4
	東北	48	4.8
	関東	448	44.8
	北陸	38	3.8
	中部	99	9.9
	近畿	177	17.7
	中国	56	5.6
	四国	14	1.4
	九州	76	7.6
性別	男性	611	61.1
	女性	389	38.9
年齢階層	20代	84	8.4
	30代	258	25.8
	40代	375	37.5
	50代	283	28.3
年齢	平均値	43.43	
	最大値	59	
	最小値	20	
	中央値	44	
	最頻値	49	
	標準偏差	9.16	
未既婚	結婚していない（未婚・離死別）	365	36.5
	結婚している	635	63.5
職業分類	会社員・役員	613	61.3

	自営業	82	8.2
	専門職	36	3.6
	公務員	37	3.7
	学生	9	0.9
	専業主婦・専業主夫	104	10.4
	パート・アルバイト	82	8.2
	無職・定年退職	21	2.1
	その他（該当なし）	16	1.6
年収（家計所得、税込み）	200万円未満	127	12.7
	200万円～400万円未満	175	17.5
	400万円～600万円未満	232	23.2
	600万円～800万円未満	195	19.5
	800万円～1000万円未満	118	11.8
	1000万円以上	153	15.3
学歴	中卒・高卒	177	17.7
	専門学校・短大卒	181	18.1
	大卒・大学院卒	642	64.2
同居人数	単身	163	16.3
	2人	239	23.9
	3人	294	29.4
	4人	216	21.6
	5人以上	88	8.8
家族構成（複数回答可）	子供（19歳未満）と同居	393	47.0
	子供（19歳以上）と同居	130	15.5
	高齢者（65歳以上）と同居	204	24.4
	あてはまるものはない	197	23.5

表3 機器について関心度

	すでに持っている	今すぐにも買いたい、買う予定がある	関心があるが、すぐに買いたいとは思わない	関心があるが、住宅などの都合上買えない	関心がなく、買おうと思わない
省エネエアコン	377 37.7	168 16.8	277 27.7	116 11.6	62 6.2
省エネ冷	281	199	371	82	67

蔵庫	28.1	19.9	37.1	8.2	6.7
省エネ電	428	156	275	72	69
球	42.8	15.6	27.5	7.2	6.9
省エネ住	65	241	408	194	92
宅	6.5	24.1	40.8	19.4	9.2
太陽光パ	77	138	334	250	201
ネル	7.7	13.8	33.4	25.0	20.1
蓄電池	49	177	364	228	182
	4.9	17.7	36.4	22.8	18.2
自家発燃	39	113	332	237	279
料電池 (ガスコー ージェネ レーショ ンシステ ム)	3.9	11.3	33.2	23.7	27.9

表4 エネルギー問題についての重要度

	5：重要	4	3	2	1：重要 でない
安い電気・ガス料金の実現	575	283	110	21	11
	57.5	28.3	11.0	2.1	1.1
節電・省エネの促進	499	319	144	24	14
	49.9	31.9	14.4	2.4	1.4
地球温暖化ガスの削減	372	340	211	44	33
	37.2	34.0	21.1	4.4	3.3
再生可能エネルギーの促進	375	338	221	41	25
	37.5	33.8	22.1	4.1	2.5
地産・地消のエネルギーの促進	323	355	244	51	27
	32.3	35.5	24.4	5.1	2.7
原子力発電の再稼働	249	237	304	100	110
	24.9	23.7	30.4	10.0	11.0
原子力発電の廃止	221	219	332	120	108
	22.1	21.9	33.2	12.0	10.8

電気自動車の普及	206	290	333	86	85
	20.6	29.0	33.3	8.6	8.5
省エネ家電・住宅の普及	330	400	213	38	19
	33.0	40.0	21.3	3.8	1.9
プラスチックごみの削減	351	366	207	43	33
	35.1	36.6	20.7	4.3	3.3

(上段：回答数、下段：回答率%)

住宅の購入にあたり、個人が持つ割引率（時間選好率）も重要な要因であると考え。そこで次のような質問をした。アンケート手法は Brent and Ward (2018)に従った。

Q 1か月後に10万円、あるいは7か月後にさらに多くの金額をもらえるかを考える。次の12個のシナリオについて、A（1か月後に10万円もらえる）、B（7か月後に10万円+ α もらえる）、あるいはどちらでもよいの3つの選択肢のうち、最も当てはまるものを1つ選んで下さい。

	Aを選択	どちらでもよい	Bを選択
A（1か月後）：10万円／B（7か月後）： 10万1000円	413	250	337
	41.3	25.0	33.7
A（1か月後）：10万円／B（7か月後）： 10万2500円	327	273	400
	32.7	27.3	40.0
A（1か月後）：10万円／B（7か月後）： 10万3800円	301	270	429
	30.1	27.0	42.9
A（1か月後）：10万円／B（7か月後）： 10万5100円	218	255	527
	21.8	25.5	52.7
A（1か月後）：10万円／B（7か月後）： 10万6400円	203	249	548
	20.3	24.9	54.8
A（1か月後）：10万円／B（7か月後）： 10万7700円	185	241	574
	18.5	24.1	57.4
A（1か月後）：10万円／B（7か月後）： 10万9100円	178	218	604
	17.8	21.8	60.4
A（1か月後）：10万円／B（7か月後）： 11万400円	122	211	667
	12.2	21.1	66.7
A（1か月後）：10万円／B（7か月後）： 11万3200円	115	204	681
	11.5	20.4	68.1

A（1か月後）：10万円／B（7か月後）： 11万6000円	109	210	681
	10.9	21.0	68.1
A（1か月後）：10万円／B（7か月後）： 12万1700円	105	192	703
	10.5	19.2	70.3
A（1か月後）：10万円／B（7か月後）： 12万7800円	85	201	714
	8.5	20.1	71.4

（上段：回答数、下段：回答率％）

時間選好率 ρ の計算は、例えば、1か月後10万円をもらえるか、（6か月遅らせて）7か月後に12万円もらえるとしたとき、回答者が12万円を選択すれば、次の式について ρ を求める。

$$10 = \frac{12}{(1 + \rho)^{0.5}}$$

省エネ住宅への選好を計測する際、エネルギーリテラシーに関する説明変数以外にも、回答者の個人属性やエネルギー問題への意識に関する回答結果も説明変数に使用する。使用した変数をまとめておく。

1. 年代 20歳代、30歳代、40歳代、50歳代

説明変数に使用する際、20歳代をベースカテゴリーとし、それぞれの年代に対してダミー変数を用いた。

2. 婚姻ダミー 「結婚している」を1、「結婚していない（未婚・離死別）」を0とするダミー変数を用いた。

3. 年収（家計所得、税込み）

年収階級の階級値（中央値）を説明変数として用いた。

4. 学歴ダミー 中卒・高卒を1、専門学校・短大卒を2、大卒・大学院卒を3とした。

5. 同居人数

6. 家族構成 子供（19歳未満）と同居、子供（19歳以上）と同居、高齢者（65歳以上）

と同居、それぞれに該当者を1とするダミー変数を用いた。

7. エネルギー問題の重要度

それぞれの質問に対し、回答してもらった重要度（1から5）を説明変数とした。

- ・安い電気・ガス料金の実現
- ・節電・省エネの促進
- ・地球温暖化ガスの削減
- ・再生可能エネルギーの促進
- ・地産・地消のエネルギーの促進

- ・原子力発電の再稼働
- ・原子力発電の廃止
- ・電気自動車の普及
- ・省エネ家電・住宅の普及
- ・プラスチックごみの削減

8. 過去1年間での1か月当たりの平均電気、ガス使用料金の合計階級値を回答者の電気、ガス使用料金とし、合計した。

9. 時間選好率

第5節 省エネ住宅の評価方法

本節では省エネ住宅の評価方法を説明する。3パターン試みた。

5.1 支払い意思額（WTP）の計測

省エネ住宅の評価方法として、ある仮想的な省エネ住宅に対して、省エネ機能のない住宅と比べて、追加的にいくら支払うことができるかを計測する。つまり省エネ住宅に対する支払い意思額(WTP)を計測する。ここでは太陽光パネルなど再生可能エネルギーで発電するZEH型省エネ住宅を購入するのに、非省エネ住宅と比べて追加的に支払うことのできる金額を選択してもらった。非省エネ住宅を2000万円とし、住宅の属性として、延床面積30坪、2階建、3LDKを想定し、30年住むと覚えてもらった。ただし土地費用は含まないとした。経済的価値を評価してもらう省エネ住宅の属性は次のようにした。

① 年間電気・ガス運転費用

省エネ住宅では非省エネ住宅と比べ、電気・ガスの費用を大幅に削減できると考えた。非省エネ住宅では15万円であるのに対し、省エネ住宅では5万円とした。

② 補助金

省エネ住宅を購入すると、国や自治体から補助金が支給される。50万円支給されると考えた。

③ CO₂削減率

省エネ住宅では、地球温暖化の原因といわれるCO₂排出量を削減できると考えた。非省エネ住宅ではCO₂削減率は0%であるが、省エネ住宅では非省エネ住宅と比べて50%削減できるとした。

④ エコラベル（エネルギー効率性）

省エネ家電と同様、エネルギー効率を表すラベルを表示した。非省エネ住宅は標準的な星2つであるのに対し、省エネ住宅では最も効率性の高い星5つとした。

⑤ 太陽光パネル

太陽光パネルの設置により、年間電気料金を節約できる。また地球温暖化対策にも貢献できる。固定価格買取制度を利用して、余剰電力を売却することで、10年間売電収入が見込める。太陽光パネルを設置しない非省エネ住宅では、エネルギー源として化石燃料を使用する。以上の属性を踏まえて、次の表5のような住宅を提示した。

表5 提示した住宅

属性	非省エネ住宅	省エネ住宅
購入費用（土地代除く）	2000万円	2000万円 + α
年間電気・ガス運転費用 （月当たり）	15万円（1万2500円）	5万円（4167円）
補助金	0円	50万円
CO ₂ 削減率	0%	50%
エコラベル	☆☆	☆☆☆☆☆
太陽光パネル（エネルギー源）	設置しない（化石燃料）	設置（太陽光）

表5で提示した住宅を想定して省エネ住宅への追加的支払い額を回答してもらった。同様の手法はLang and Lanz (2021)でも用いられ、multiple price list payment ladder of rent increasesにより温水機器のリプレイスに対する金銭的評価を計測している。回答で得られた追加的支払い意思額を被説明変数に、エネルギーリテラシーに関する変数を説明変数とし、回帰分析をする。ただし被説明変数である追加的支払い意思額に0円が含まれ、これが下限となるため、トービットモデルを用いる。表6は追加的支払い額を回答してもらうために使用したアンケートとその結果である。200万円を選択した人が最も多い。

表6 追加的支払い意思額の結果

選択肢	非省エネ住宅	省エネ住宅	回答数	回答%
1	2000万円	2000万円（+0円）	108	10.8
2	2000万円	2050万円（+50万円）	67	6.7
3	2000万円	2100万円（+100万円）	117	11.7
4	2000万円	2150万円（+150万円）	63	6.3
5	2000万円	2200万円（+200万円）	155	15.5
6	2000万円	2250万円（+250万円）	92	9.2
7	2000万円	2300万円（+300万円）	103	10.3
8	2000万円	2350万円（+350万円）	57	5.7
9	2000万円	2400万円（+400万円）	43	4.3
10	2000万円	2450万円（+450万円）	52	5.2

11	2000 万円	2500 万円 (+500 万円)	49	4.9
12	2000 万円	2550 万円 (+550 万円)	24	2.4
13	2000 万円	2600 万円 (+600 万円)	18	1.8
14	2000 万円	2600 万円 (+650 万円)	10	1.0
15	2000 万円	2700 万円 (+700 万円)	10	1.0
16	2000 万円	2750 万円 (+750 万円)	5	0.5
17	2000 万円	2800 万円 (+800 万円)	27	2.7

5.2 選択実験（2 選択肢）による選好の計測

次に選択実験により省エネ住宅の選好を計測した。購入の初期費用など様々な属性を持つ2つの住宅を提示し、望ましいと思う方を1つ選択してもらった。想定する住宅の属性は5.1と同じである。被説明変数である選択肢が2つであるため、プロビットモデルで推定した。説明変数にエネルギーリテラシーに関する変数を用いた。表7は提示した住宅である。購入費用を非省エネ住宅では2000万円、省エネ住宅では2500万円とした。

表7 選択する住宅

属性	選択肢1：非省エネ住宅	選択肢2：省エネ住宅
購入費用（土地代除く）	2000 万円	2500 万円
年間電気・ガス運転費用 （月当たり）	15 万円（1万2500円）	5 万円（4167円）
補助金	0 円	50 万円
CO ₂ 削減率	0%	50%
エコラベル	☆☆	☆☆☆☆☆
太陽光パネル （エネルギー源）	設置しない（化石燃料）	設置（太陽光）

5.3 選択実験（3 選択肢）による選好の計測

次は3選択肢による選択実験（コンジョイント分析）により省エネ住宅の選好を計測した¹³。選択肢は次の3つである。

¹³ 選択実験の方法は、Louviere et al. (2000)、栗山・庄子(2005)、柘植他(2011)、栗山他(2013)を参考にした。

選択肢 1：従来型住宅（省エネ機能なし）

選択肢 2：省エネ住宅

選択肢 3：省エネ住宅

住宅の属性としては前の質問と同様に、延床面積 30 坪、2 階建、3 LDK を想定している。省エネ機能のない住宅は、2000 万円（土地費用含まない）とする。省エネ住宅は省エネ機能のない住宅と比べて購入費用が高くなると考える。

これまでの質問と同様、それぞれの住宅はいくつかの属性を持つ。表 8 のような選択肢を回答者に提示し、最も望ましいものを 1 つ選んでもらった。1 人の回答者に属性の水準を変えたものを 10 問答えてもらった。この点が 2 選択肢の場合と異なる。

表 8 選択肢例

属性	選択肢 1：非省エネ住宅	選択肢 2：省エネ住宅	選択肢 3：省エネ住宅
追加初期費用 (合計)	0 円 (2000 万円)	400 万円 (2400 万円)	600 万円 (2600 万円)
年間電気・ガス 費用削減額 (月当たり)	0 円	10 万円削減 (8333 円)	15 万円削減 (1 万 2500 円)
補助金	0 円	150 万円	0 円
CO ₂ 削減率	0%	50%削減	50%削減
エコラベル	☆☆	☆☆☆	☆☆☆
太陽光パネル (エネルギー源)	設置しない (化石 燃料)	100 万円で設置 (太陽光)	設置しない (化石 燃料)

選択実験ではいくつかの属性を持つ住宅を個人に提示する。その際、属性の数が問題である。少なすぎると財・サービスの特徴を表現するのに不十分であり、多すぎると選択に困ることになる。一般的に 5、6 個が適当と言われている。属性とその水準を決定し、様々な組み合わせを持つカードを組み合わせでプロフィールを作成する。しかしながらあらゆる組み合わせを考えれば膨大になり、属性間に相関があれば多重共線性の問題も生じる。そこでこのような問題を回避するために、直交計画法により組合せを決定し、非現実なもの、誰もが選択しそうなものを取り除いて、プロフィールを作成した。なお直交計画法は栗山(2013)「Excel でできるコンジョイント (選択型実験) Version 3.0」を使用した。

次に各選択肢の属性を説明する。使用した属性と採用した理由とその水準は次のようになる。

①住宅購入価格（初期費用）

省エネ住宅を購入する場合、非省エネ型と比べて追加的にいくらの初期費用がかかると考えられる。その追加的にかかる費用を考える。選択肢1の省エネ機能のない住宅では、常に2000万円（土地費用含まない）とし、追加的な初期費用として、200万円、400万円、600万円のいずれかを想定する。

②年間電気・ガス使用料金の削減額

省エネ住宅に住むと、省エネ機能のない住宅と比べて、運転費用である電気・ガス費用を削減できると考える。その年間での削減金額を考える。5万円（約4167円）、10万円（約8333円）、15万円（1万2500円）のいずれかを想定する（括弧内は月当たり）。

③補助金など政府支援

省エネ住宅の普及促進は政府の政策でもあるため、購入すると政府から補助金がもらえる、減税を受けるなど何らかの金銭的支援が受けられることが多い。その支援金額を考える。0円、50万円、100万円のいずれかを想定する。

④CO₂削減率

省エネ住宅は省エネ機能のない住宅と比べて、地球温暖化の原因にもなるCO₂を削減することができる。その削減率を考える。20%、50%、80%のいずれかを想定する。

⑤エコラベル（エネルギー効率性）

省エネ冷蔵庫やエアコンと同様に、省エネ住宅にも省エネ効率を示すラベルを提示する。5段階で、エネルギー効率が低い順に星印1つ、2つ、3つ、4つ、5つとした。比較対象の非省エネ住宅は2つとした。省エネ住宅は非省エネ住宅より省エネ効率が優れているため、3以上のいずれかになる。星の数は、省エネ性マーク、省エネ基準達成率、エネルギー消費効率、目標年度など様々な指標を総合的に評価したものと考えた。

⑥太陽光パネルの設置とその金額

ZEH型省エネ住宅を想定し、太陽光パネルや蓄電池の設置の有無とその費用を考える。太陽光パネルの設置により、年間電気料金を節約できる、地球温暖化ガスの削減に貢献できる、太陽光発電や蓄電システムを備え、家単体で生活エネルギーを創り出すことが可能であり、災害時でも電気を確保できるといったメリットがある。設置費用は、100万円とした。設置しない場合0円であり、使用するエネルギー源は化石燃料（石油、石炭、天然ガス）となる。選択肢1の非省エネ住宅では太陽光パネルを設置しないため化石燃料を使用する。太陽光パネルの設置により、固定価格買取制度を利用して、余剰電力を売却することで、10年間売電収入が見込めるとする。

各属性の水準は表9にまとめた。

表9 属性の水準

変数	水準
住宅購入価格	200万円、400万円、600万円

年間電気・ガス使用料金の削減額（月額）	5万円（約4167円）、10万円（約8333円）、15万円（1万2500円）
補助金など政府支援	0円、50万円、100万円
CO ₂ 削減率	20%、50%、80%
エコラベル	星印3つ、4つ、5つ
太陽光パネルの設置	0円（設置しない）、100万円

第6節 計量経済モデル

本節では、とりわけ3選択肢の選択実験で使用するランダムパラメーターロジットモデルと潜在クラスモデルの説明をする。

6.1 ランダムパラメーターロジットモデル¹⁴

本稿では選択型実験を使用している。このとき被説明変数が離散変数となるため、計量経済分析モデルとして離散選択モデルを使うことになる。一般的によく使われるモデルの1つとして条件付きロジットモデルがある。しかしながら、条件付きロジットモデルは誤差項に独立で同一の分布の仮定(Independent and Identical Distribution, IID)を置き、その結果として他の無関係な選択肢からの独立の仮定(Independence of Irrelevant Alternatives, IIA)を満たさなければならない。しかしながらこの仮定はかなり制約が強く様々な場面において満たされない場合が多い。例えば、個人がエネルギー源を選択するとき、この個人が直面している選択肢として、原子力、火力、太陽光があるとすると、ここにもう1つ風力という選択肢が加わったとき、この個人が再生可能エネルギーというカテゴリー内で選好すれば、太陽光と風力はどちらでもいいことになり、太陽光の選択比率が低下することになる。これがIIAの仮定が満たされない状況である。条件付きロジットモデルではこの問題が頻繁に起こるため、この問題に対処するために再生可能エネルギーというカテゴリーを考え、その中に太陽光と風力という選択肢があるという選択肢の入れ子構造を考えた入れ子型ロジットモデルがある。他にパラメーターにある分布を仮定し、個人の選好の多様性を反映したランダムパラメーターロジットモデルもある。ランダムパラメーターロジットモデルは個人の選好の多様性を反映するだけでなく、制約のない代替パターンや時間を通じた観察されない要因における相関関係を考慮するより一般的なモデルとして知られている。本稿でもこのような観点からランダムパラメーターロジットモデルを用いることにする。

¹⁴ ランダムパラメーターロジットモデルの説明は Train (2003)や Louviere et al. (2000)、Hensher et al. (2005)を参考にした。

ランダムパラメーターロジットモデルはそれぞれのパラメーターは分布を持つと仮定する。効用関数を次のように定式化する。

$$U_{nj} = \alpha'x_{nj} + \beta'_nz_{nj} + \varepsilon_{nj}$$

この関数は個人 n が 選択肢 j を選択したときに得られる効用水準である。 α はランダムでないパラメーターであり、 β_n はランダムなパラメーターとして各個人の選好を表し、個人により変化することで選好の多様性を表現できる。本稿では定数項と価格変数である初期費用である住宅購入価格のパラメーターをランダムでないパラメーターとする¹⁵。一方で補助金額などその他の説明変数のパラメーターはランダムパラメーターとする。 ε_{nj} はランダムな誤差項であり、独立で同一な(iid)極値分布を持つとする。 β_n で条件付けした確率は

$$L_{ni}(\beta_n) = \frac{\exp(\beta'_n x_{ni})}{\sum_j \exp(\beta'_n x_{nj})}$$

である。次にランダムパラメーターロジットモデルの選択確率は

$$P_{ni} = \int \left(\frac{\exp(\beta'_n x_{ni})}{\sum_j \exp(\beta'_n x_{nj})} \right) f(\beta) d\beta$$

である。この確率は条件付きでない選択確率であり、 $L_{ni}(\beta_n)$ をすべての β_n で積分したものである。ここで β_n の分布を仮定する。一般的には正規分布、対数分布、三角分布を仮定する。本稿では推定を容易にするため正規分布を仮定する。推定にはシミュレーション法を用いる。シミュレーションされた確率は

$$\tilde{P}_{ni} = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R L_{ni}(\beta^r)$$

である。 R は抽出の数である。このシミュレーションされた確率は P_{ni} のバイアスのない推定量である。シミュレーションされた対数尤度(simulated log likelihood, SLL)は

$$SLL = \sum_{n=1}^N \sum_{j=1}^J d_{nj} \ln \tilde{P}_{nj}$$

である。個人 n が選択肢 j を選択すれば $d=1$ 、選択しなければ $d=0$ である。シミュレーションされた最尤推定量を得るために SLL を最大化する。シミュレーションには 100 回のハ

¹⁵ 価格変数のパラメーターをランダムとしないのは、後に WTP を計算するためである。

ルトンドローを用いた。推定には Limdep NLOGIT 6 を用いた。

ランダムパラメーターロジットモデルの推定結果を用いて、各属性について WTP を計測できる。WTP により、個人の各属性に対する金銭的評価が分かる。効用関数を線形と仮定すると、効用関数は次の式のように書ける。

$$V_{nj} = \alpha' x_{nj} + \beta'_n z_{nj}$$

V_{nj} は効用関数の確定項である。この式を全微分すると、次の式が得られる。

$$dV_{nj} = \frac{\partial V_{nj}}{\partial x_{nj}} dx_{nj} + \frac{\partial V_{nj}}{\partial z_{nj}} dz_{nj}$$

仮にある属性 x_i の WTP を計測する。効用水準は変化せず ($dV_{nj} = 0$)、他の属性が変化しないと仮定すると、限界的な (marginal) WTP が得られる。

$$MWTP = - \frac{\frac{\partial V_{nj}}{\partial x_i}}{\frac{\partial V_{nj}}{\partial x_m}}$$

x_m は価格変数である。ここでは初期費用に相当する住宅購入価格である。MWTP を、パラメーターを用いて次のように書く。

$$MWTP = - \beta_i / \beta_m$$

β_i はある属性 i の係数パラメーターである。 β_m は価格変数の係数パラメーターである。つまり WTP は各属性の係数パラメーターを価格変数の係数パラメーターで割ることで求められる。

ランダムパラメーターロジットモデルでは、ベイズの公式を利用してランダムパラメーターを仮定したすべての属性に対して、個人ごとのパラメーターを求めることができる。個人ごとのパラメーターを初期費用である住宅購入価格のパラメーターで割ることで各属性の WTP を計算する。求めた WTP を被説明変数、エネルギーリテラシーに関する変数を説明変数として、個人のエネルギーリテラシーが省エネ住宅の各属性に対する個人の WTP にどのように影響するかを分析する。Train (2003) では、導出を次のように説明している。

個人の選択確率は、

$$P(y_i | x_n, \theta) = \int P(y_n | x_n, \beta) g(\beta | \theta) d\beta$$

である。求めたい個人のパラメーター $h(\beta|y_n, x_n, \theta)$ は、ベイズのルールより、

$$h(y_n, x_n, \theta) \times P(y_n|x_n, \theta) = P(y_n|x_n, \beta) \times g(\beta|\theta)$$

となる。これを整理すると、次の式が得られる。

$$h(\beta|y_n, x_n, \theta) = \frac{P(y_n|x_n, \beta)g(\beta|\theta)}{P(y_n|x_n, \theta)}$$

右辺の情報はすべてすでに入手しているので、この式を利用して、個人の β が計算できる。

6.2 潜在クラスモデル¹⁶

ランダムパラメーターロジットモデルでは、パラメーターの分布を仮定することで、個人の選好の多様性を知ることができる。しかしながら、個人の選好の多様性が、個人属性などどのような要因で決まるかは分からない。一方で、潜在クラスモデルでは、メンバーシップ関数を使用し、個人属性など選好の多様性を説明するのに考えられるその要因を説明変数とすることで、個人の選好の多様性がどのような要因で決まるかを知ることができる。潜在クラスモデルでは、個人が選好の異なる複数のグループで構成されると想定し、グループごとに選好パラメーターを推定する。例えば、省エネ住宅に対する選好の違いにより3つのグループに分けるとすると、地球温暖化など環境問題に関心の高い個人は、選好の高いグループに属すると考えられる。一方で関心度が中位の個人は選好が中位のグループに属し、関心度の低い個人は選好が低いグループに属すると考えられる。

潜在クラスモデルの定式化は次のようになる。個人 n があるクラス s に属していると仮定する。クラス s に属する個人 n が選択肢 j を選択したときのランダム効用関数は、

$$U_{nj|s} = \alpha'x_{nj} + \beta'_nz_{nj} + \varepsilon_{nj|s}$$

となる。クラス s における条件付きロジットモデルの選択確率は、

$$P_{n|s}(i) = \frac{\exp(\mu_s \beta'_s x_{ni})}{\sum_{l=1}^K \exp(\mu_s \beta'_s x_{nl})}$$

ただし、 β_s はクラス s に固有のパラメーター、 μ_s はクラス s に固有のスケールパラメー

¹⁶ 潜在クラスモデルの説明は、栗山・庄司（2005）、柘植他（2011）を参考にした。

ターである。

次に、潜在的なメンバーシップ関数を考える。メンバーシップ関数とは個人をあるクラスに分類する関数である。分類に用いられる説明変数は収入など個人の社会的属性や地球温暖化に対する意識といった個人の意識や考え方も含める。個人がクラス s に属するときの潜在的なメンバーシップ関数は、

$$M_{ns}^* = \gamma_s' z_n + \zeta_{ns}$$

γ は推定されるパラメーターであり、 ζ は誤差項である。誤差項が独立かつ同一な第一種極値分布に従うと仮定すると、個人 n がクラス s に分類される確率 P_{ns} は、

$$P_{ns} = \frac{\exp(\lambda \gamma_s' z_n)}{\sum_{s^*=1}^S \exp(\lambda \gamma_{s^*}' z_n)}$$

ただし、 λ はスケールパラメーターである。この選択確率では、推定の際、ある1つのクラスに対するパラメーターをゼロとし、基準化する必要がある。仮に、クラス1 ($s=1$) を $\gamma_1=0$ として基準化すると、選択確率は、

$$P_{n1} = \frac{1}{1 + \sum_{s^*=2}^S \exp(\lambda \gamma_{s^*}' z_n)}$$

s が2以降では、

$$P_{ns} = \frac{\exp(\lambda \gamma_s' z_n)}{\sum_{s^*=1}^S \exp(\lambda \gamma_{s^*}' z_n)}$$

となる。推定されるパラメーター γ_s は、クラス1のパラメーターを基準としたクラス s のパラメーターである。

個人 n がクラス s に属し、選択肢 j を選択する確率は、 $P_{ns}(j) = P_{ns} * P_{n|s}(j)$ を表現でき、個人 n が選択肢 j を選択する確率は次のようになる。

$$P_n(j) = \sum_{s=1}^S P_{ns} * P_{n|s}(j)$$

以上より、潜在クラスモデルの選択確率は次のように定式化される。

$$P_n(j) = \sum_{s=1}^S \left[\frac{\exp(\lambda \gamma_s' z_n)}{\sum_{s^*=1}^S \exp(\lambda \gamma_{s^*}' z_n)} \right] \left[\frac{\exp(\mu_s \beta_s' x_{ni})}{\sum_{k=1}^K \exp(\mu_s \beta_s' x_{nk})} \right]$$

このモデルは、選好に関する潜在的な変数と個人の選択から観察される変数とを同時に用いて、選択行動を説明する。

パラメーターは最尤法で求めることができる。対数尤度関数は次のように定式化できる。

$$\ln L(\gamma, \beta | S) = \sum_{n=1}^N \sum_{j=1}^J \delta_n^j \ln P_n(j)$$

δ は個人が選択肢 j を選択したとき 1 を、それ以外るとき 0 とするダミー変数である。クラス数 S を外生的に与えれば、パラメーター β とメンバーシップ関数のパラメーター γ を同時に推定することができる。

本稿ではクラス数を 3 とした¹⁷。メンバーシップ関数の説明変数には、エネルギーリテラシースコアに関する変数を採用した。

第 7 節 推定結果の解釈

7.1 エネルギーリテラシーが省エネ住宅の支払い意思額 (WTP) に与える影響

まず 5.1 で説明した分析結果を解説する。アンケートでは、省エネ機能のない住宅と比べて、ZEH 型省エネ住宅に追加的にいくら支払うかという質問をした。つまり支払い意思額 (WTP) を計測した。被説明変数を WTP とし、エネルギーリテラシーに関する変数を説明変数として、トービットモデルで推定した。

表 10 はエネルギーリテラシーに関する質問をいくつかのカテゴリーにまとめて変数を作成したものを説明変数としたときの推定結果である。個人属性や意識調査の結果は説明変数に含んでいない。その結果、係数の符号が正で有意であったものは、節電対策に関するエネルギーリテラシー (EL 対策) のみであり、節電対策を多く実施した人ほど、省エネ住宅の WTP が高いことが分かった。金融リテラシーに関する変数は係数が負で有意水準 10% ではあるものの有意であった。複利計算やインフレによる現金の購買力を理解している人は、省エネ住宅に対する評価が低いことが分かる。その他のエネルギーリテラシーに関する変数は有意でないことから、エネルギーリテラシーが高いことは総じて省エネ住宅を高く評価している訳ではない。特に再生可能エネルギーのリテラシーが高いことも省エネ住宅の評価には有意でなかった。

表 10 推定結果 (エネルギーリテラシー変数のみ)

	係数	標準誤差	z 値	p 値	
--	----	------	-----	-----	--

¹⁷ クラス数は AIC (Akaike information criterion) や BIC (Bayesian information criterion) を用いて決定できる。AIC や BIC が最小となるクラス数を採用する。(栗山・庄司、2005、柘植他、2011) ただし本稿ではモデルの煩雑化を防ぐため、クラス数を 3 とした。

EL 再エネ	7.2076	6.0256	1.2	0.232	
EL 一般	10.6689	8.6425	1.23	0.217	
EL 政策	-0.2413	3.4749	-0.07	0.945	
EL 行動	-0.0184	1.3542	-0.01	0.989	
EL 対策	10.4409	3.1483	3.32	0.001	***
金融	-17.9575	10.8042	-1.66	0.097	*
投資	-13.3582	10.8409	-1.23	0.218	
定数項	226.4457	51.9868	4.36	0	***
マクファーデン決定係数	0.0019				

***：有意水準1%で有意（p値が0.01以下）、**：有意水準5%で有意（p値が0.05以下）、*：有意水準10%で有意（p値が0.1以下）、*なし：有意でない（p値が0.1を超える）

次に回答者の個人属性やエネルギーに対する意識に関する変数を加えた分析もした。表11が推定結果である。所得、19歳未満の子供と同居、19歳以上の子供と同居の説明変数は係数が正で有意であった。高所得者、子供と同居している家庭ほど省エネ住宅を高く評価している。一方ですべての年代、安い電気・ガス料金の実現の重要性に関する説明変数は、係数が負で有意であることから、年齢が高いほど、安い電気・ガス料金の実現が重要であると考えている個人ほど省エネ住宅に対する評価が低い。

表11 推定結果（属性変数含む）

	係数	標準誤差	z 値	p 値	
EL 再エネ	8.3868	5.9606	1.41	0.16	
EL 一般	8.5940	8.4895	1.01	0.312	
EL 政策	-0.3587	3.4871	-0.1	0.918	
EL 行動	0.8513	1.3995	0.61	0.543	
EL 対策	6.2873	3.2324	1.95	0.052	*
金融	-15.6321	10.8847	-1.44	0.151	
投資	-14.7301	10.8963	-1.35	0.177	
時間選好率	-62.2293	57.5393	-1.08	0.28	
30 歳代	-49.1115	26.6383	-1.84	0.066	*
40 歳代	-56.2133	26.1865	-2.15	0.032	**
50 歳代	-52.1759	28.2935	-1.84	0.065	*

婚姻ダミー	-32.1485	19.6473	-1.64	0.102	
年間所得	0.1066	0.0252	4.23	0	***
学歴	1.8767	9.0719	0.21	0.836	
月当たり電気・ガス料金	0.0004	0.0008	0.46	0.643	
同居家族人数	-4.2413	8.8229	-0.48	0.631	
19歳未満の子供と同居	43.5302	20.8076	2.09	0.037	**
19歳以上の子供と同居	40.1385	23.5572	1.7	0.089	*
65歳以上の高齢者と同居	35.8031	21.8268	1.64	0.101	
安い電気・ガス料金の実現	-29.7749	10.0925	-2.95	0.003	***
省エネの促進	-4.1848	11.3350	-0.37	0.712	
地球温暖化ガスの削減	-9.1162	10.4051	-0.88	0.381	
再エネの普及	15.2917	11.0137	1.39	0.165	
地産・地消エネルギーの促進	6.4592	9.9407	0.65	0.516	
原発の再稼働	2.6569	5.9355	0.45	0.655	
原発の廃止	-0.3580	6.6035	-0.05	0.957	
電気自動車の普及	5.7674	7.3403	0.79	0.432	
省エネ家電・住宅の普及	-4.0471	10.2373	-0.4	0.693	
プラスチックごみの削減	3.9410	9.6208	0.41	0.682	
定数項	259.2667	70.8958	3.66	0	***
マクファーデン決定係数	0.0063				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

最後に、エネルギーリテラシーの質問をカテゴリー化せず、すべてのエネルギーリテラシー変数を説明変数に加えたモデルの推定結果を見る。表12が推定結果である。係数が正で有意であるもの、つまり省エネ住宅を高く評価する要因は、固定価格買取制度の金額を知っていること、住宅の省エネルギーラベリング制度が実施されていないことを知っていること、洗濯にはお湯を使う人、リサイクルの利用が重要であると考えている人に関する説明変数であった。一方、部屋の電気をつけっぱなしにしない人は、係数が負で有意であったため、省エネ住宅を低く評価している。

表12 推定結果（すべてのエネルギーリテラシー変数）

	係数	標準誤差	z値	p値	
--	----	------	----	----	--

固定買取年数	-13.2331	15.1107	-0.88	0.381	
固定買取価格	39.1291	19.2958	2.03	0.043	**
固定買取価格傾向	13.8026	15.8048	0.87	0.383	
賦課金負担者	-12.7789	15.9183	-0.8	0.422	
再エネ種類	20.5554	16.5780	1.24	0.215	
電源構成	-13.6004	14.2476	-0.95	0.34	
CO ₂ 排出	22.1052	16.4207	1.35	0.179	
電気料金 1 kWh	90.4276	63.9818	1.41	0.158	
LED	14.1318	16.2696	0.87	0.385	
再エネ買取制度	8.0875	17.2145	0.47	0.639	
デマンドレスポンス	18.2613	18.7906	0.97	0.331	
家電エコラベル	0.2604	18.2845	0.01	0.989	
住宅エコラベル	33.9055	17.5419	1.93	0.054	*
電気自動車補助金	29.0700	18.6351	1.56	0.119	
省エネ家電補助金	-18.8410	17.0451	-1.11	0.269	
電力自由化	0.9635	22.8521	0.04	0.966	
ガス自由化	-26.2543	19.9941	-1.31	0.189	
電気料金意識	-18.4804	27.3690	-0.68	0.5	
テレビ	3.8993	6.7077	0.58	0.561	
部屋電気	-14.6014	7.1833	-2.03	0.042	**
冷暖房	-8.3549	6.1511	-1.36	0.175	
冷房 26°C	-7.7193	5.4583	-1.41	0.158	
コンセント	1.8923	5.5772	0.34	0.734	
洗濯詰め込み	8.8109	6.4513	1.37	0.172	
洗濯湯	10.5645	5.7840	1.83	0.068	*
エコラベル購入	7.5396	7.9184	0.95	0.341	
食べ残し	-7.1634	7.1377	-1	0.316	
マイバッグ	-11.1876	7.4435	-1.5	0.133	
リサイクル利用	16.2299	8.2425	1.97	0.049	**
地産商品購入	-6.2253	8.4577	-0.74	0.462	
エアコン買い替え	9.6289	17.8045	0.54	0.589	
冷蔵庫買い替え	14.8453	18.2626	0.81	0.416	
照明買い替え	-0.0559	16.6394	0	0.997	
テレビ買い替え	15.6770	19.1751	0.82	0.414	

デマンドレスポンス利用	9.0057	23.6107	0.38	0.703	
電力・ガス会社変更	-1.1347	17.4856	-0.06	0.948	
料金プラン変更	6.4987	18.5730	0.35	0.726	
燃料電池購入	-26.0765	24.4000	-1.07	0.285	
複利計算	-11.3163	16.5820	-0.68	0.495	
インフレ	-19.6287	16.4212	-1.2	0.232	
省エネ機器投資	-12.2782	16.5415	-0.74	0.458	
省エネ機器回収年数	2.2240	16.1427	0.14	0.89	
定数項	294.2538	59.8957	4.91	0	***
マクファーデン決定係数	0.0063				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

7.2 エネルギーリテラシーが省エネ住宅の選択に与える影響（2選択肢）

アンケートでは非省エネ住宅と省エネ住宅の選択をしてもらった。得られた結果をプロビットモデルで推定した。

まずエネルギーリテラシーに関する質問をいくつかのカテゴリーにまとめた分析結果を考察する。表13が推定結果である。係数が正で有意であるものを取り上げると、実施されている政策を知っている、日常生活で省エネにつながる行動をしている、投資に関するリテラシーがある人ほど、省エネ住宅を選好する。一方で、省エネのために実施した対策が多い人、金融リテラシーの高い人ほど、係数の符号は負で有意であるため、省エネ住宅を選好しないという結果も得た。金融リテラシーの結果は8.1と同じであるが、節電対策数は7.1と逆になる。

表13 推定結果（エネルギーリテラシー変数のみ）

	係数	標準誤差	z 値	p 値	
EL 再エネ	-0.0732	0.0387	-1.89	0.059	*
EL 一般	-0.0837	0.0551	-1.52	0.128	
EL 政策	0.0564	0.0224	2.51	0.012	**
EL 行動	0.0543	0.0091	5.95	0	***
EL 対策	-0.0680	0.0202	-3.37	0.001	***
金融	-0.1670	0.0694	-2.41	0.016	**
投資	0.1971	0.0701	2.81	0.005	***
定数項	-1.3769	0.3453	-3.99	0	***
マクファーデン決定係数	0.0578				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

次に、回答者の個人属性やエネルギーに対する意識に関する説明変数を加えた分析の推定結果を考察する。表14は推定結果である。係数が正で有意であるものを取り上げると、40歳代、50歳代、省エネ家電・住宅の普及が重要と考えている人ほど、省エネ住宅を選好する。一方で、原発の廃止を重要と考えている人は、係数の符号が負で有意であるため、省エネ住宅を選好しない。

表14 推定結果（属性変数含む）

	係数	標準誤差	z 値	p 値	
EL 再エネ	-0.0672	0.0405	-1.66	0.097	*
EL 一般	-0.0845	0.0568	-1.49	0.136	
EL 政策	0.0356	0.0237	1.5	0.132	
EL 行動	0.0415	0.0098	4.23	0	***
EL 対策	-0.0731	0.0217	-3.37	0.001	***
金融	-0.2102	0.0733	-2.87	0.004	***
投資	0.1617	0.0737	2.19	0.028	**
時間選好率	-0.3875	0.3743	-1.04	0.301	
30 歳代	0.2629	0.1732	1.52	0.129	
40 歳代	0.4115	0.1724	2.39	0.017	**
50 歳代	0.4119	0.1865	2.21	0.027	**
婚姻ダミー	0.0025	0.1325	0.02	0.985	
年間所得	0.0001	0.0002	0.38	0.702	
学歴	-0.0328	0.0617	-0.53	0.595	
月当たり電気・ガス料金	0.0000	0.0000	-0.04	0.97	
同居家族人数	-0.0923	0.0580	-1.59	0.112	
19 歳未満の子供と同居	0.1806	0.1400	1.29	0.197	
19 歳以上の子供と同居	-0.1458	0.1555	-0.94	0.348	
65 歳以上の高齢者と同居	-0.0479	0.1457	-0.33	0.743	
安い電気・ガス料金の実現	-0.0291	0.0661	-0.44	0.66	
省エネの促進	0.1087	0.0737	1.48	0.14	
地球温暖化ガスの削減	-0.0114	0.0684	-0.17	0.868	
再エネの普及	0.0347	0.0719	0.48	0.629	
地産・地消エネルギーの促進	0.0840	0.0657	1.28	0.201	

原発の再稼働	-0.0124	0.0400	-0.31	0.756	
原発の廃止	-0.1044	0.0455	-2.3	0.022	**
電気自動車の普及	0.0471	0.0497	0.95	0.343	
省エネ家電・住宅の普及	0.1492	0.0670	2.23	0.026	**
プラスチックごみの削減	-0.0053	0.0634	-0.08	0.934	
定数項	-1.8596	0.4793	-3.88	0	***
マクファーデン決定係数	0.0973				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

最後にすべてのエネルギーリテラシーに関する質問を説明変数として分析した結果を考察する。表15は推定結果である。係数が正で有意なものを取り上げると、電気自動車補助金・免税が実施されていることを知っている、テレビをつけっぱなしにしない、資源保護の認証（エコラベルなど）がある商品（家電など）の購入する、余った食材の廃棄や食べ残しをしない、マイバッグを持ち歩く（レジ袋を受け取らない）、リサイクルを利用する人ほど省エネ住宅を選好する。一方で固定買取価格が下落トレンドであることを知っている、日本の電源構成を知っている、固定価格買取制度が実施されていることを知っている、洗濯物を詰め込んで洗濯しない、節電するためにデマンドレスポンス制度を利用した、複利計算ができる人は、係数が負で有意であることから、省エネ住宅を選択しないことが分かる。

表15 推定結果（すべてのエネルギーリテラシー変数）

	係数	標準誤差	z 値	p 値	
固定買取年数	0.0110	0.1018	0.11	0.914	
固定買取価格	-0.1101	0.1283	-0.86	0.391	
固定買取価格傾向	-0.2636	0.1073	-2.46	0.014	**
賦課金負担者	0.0238	0.1083	0.22	0.826	
再エネ種類	-0.0320	0.1132	-0.28	0.778	
電源構成	-0.1596	0.0957	-1.67	0.095	*
CO ₂ 排出	-0.0354	0.1142	-0.31	0.757	
電気料金 1 kWh	0.0552	0.4461	0.12	0.901	
LED	-0.0537	0.1094	-0.49	0.623	
再エネ買取制度	-0.2574	0.1161	-2.22	0.027	**
デマンドレスポンス	0.1806	0.1275	1.42	0.156	
家電エコラベル	0.1289	0.1249	1.03	0.302	
住宅エコラベル	-0.0778	0.1155	-0.67	0.501	

電気自動車補助金	0.2451	0.1259	1.95	0.052	*
省エネ家電補助金	0.0249	0.1175	0.21	0.832	
電力自由化	0.1702	0.1544	1.1	0.27	
ガス自由化	-0.1934	0.1348	-1.43	0.151	
電気料金意識	-0.0134	0.1854	-0.07	0.942	
テレビ	0.1365	0.0453	3.01	0.003	***
部屋電気	0.0116	0.0482	0.24	0.811	
冷暖房	0.0093	0.0430	0.22	0.829	
冷房 26°C	0.0605	0.0382	1.58	0.113	
コンセント	-0.0581	0.0392	-1.48	0.138	
洗濯詰め込み	-0.0776	0.0455	-1.71	0.088	*
洗濯湯	-0.0428	0.0404	-1.06	0.29	
エコラベル購入	0.1289	0.0548	2.35	0.019	**
食べ残し	0.1078	0.0498	2.17	0.03	**
マイバッグ	0.1067	0.0484	2.2	0.028	**
リサイクル利用	0.1198	0.0560	2.14	0.032	**
地産商品購入	0.0392	0.0575	0.68	0.495	
エアコン買い替え	0.0926	0.1231	0.75	0.452	
冷蔵庫買い替え	-0.0841	0.1241	-0.68	0.498	
照明買い替え	-0.0099	0.1133	-0.09	0.93	
テレビ買い替え	0.0172	0.1300	0.13	0.895	
デマンドレスポンス利用	-0.3745	0.1564	-2.39	0.017	**
電力・ガス会社変更	-0.1216	0.1175	-1.04	0.301	
料金プラン変更	0.0835	0.1258	0.66	0.507	
燃料電池購入	-0.0626	0.1618	-0.39	0.699	
複利計算	-0.3371	0.1105	-3.05	0.002	***
インフレ	-0.0425	0.1139	-0.37	0.709	
省エネ機器投資	0.1091	0.1106	0.99	0.324	
省エネ機器回収年数	0.0283	0.1110	0.25	0.799	
定数項	-1.1289	0.4161	-2.71	0.007	***
マクファーデン決定係数	0.1149				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

7.3 ランダムパラメーターロジットモデルの推定結果

まず、エネルギーリテラシーの変数を考慮せず、ランダムパラメーターロジットモデルの推定結果から、個人の省エネ住宅の属性への選好を考察する。表 16 は推定結果である。

表 16 推定結果 (ランダムパラメーターロジットモデル)

	係数	標準誤差	z 値	p 値	
ランダムパラメーター					
年間電気・ガス料金削減額	0.0552	0.0075	7.33	0	**
補助金額	0.0057	0.0005	10.54	0	***
CO ₂ 削減率	0.0046	0.001	4.46	0	***
エコラベル	0.0144	0.0346	0.42	0.6765	
太陽光パネル	0.0014	0.0004	3.33	0.0009	***
非ランダムパラメーター					
住宅購入価格	-0.0028	0.0002	-13.9	0	***
定数項 1	-1.7178	0.0953	-18.02	0	**
定数項 2	0.2532	0.0308	8.22	0	***
標準偏差					
年間電気・ガス料金削減額	0.1316	0.0072	18.18	0	***
補助金額	0.0099	0.0007	14.1	0	***
CO ₂ 削減率	0.0191	0.0012	15.58	0	***
エコラベル	0.6395	0.0402	15.9	0	***
太陽光パネル	0.0082	0.0005	17.53	0	***
マクファーデン決定係数	0.2255				

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

初期費用に相当する住宅の購入価格の係数が負で、有意水準 1% で有意であった。個人は購入価格の安い省エネ住宅を選好する。年間電気・ガス料金削減額の係数は正で、有意水準 1% で有意であった。年間電気・ガス料金削減額が大きい省エネ住宅を選好する。補助金額の係数も正で、有意水準 1% で有意であるため、補助金額が増加すれば選択する。CO₂削減率も係数は正で、有意水準 1% で有意であった。CO₂削減率の高い省エネ住宅を選好する。太陽光パネルの係数が正で、有意水準 1% で有意である。太陽光パネルを設置している省エネ住宅を選好すると言える。住宅の省エネ機能だけでなく、ZEH と呼ばれる住宅に対する関心が高いとも解釈できる。一方でエコラベルは有意でなかった。個人は省エネ住宅を購入する際、エコラベルによるエネルギー効率を示す水準を参照しないことが

分かる。

標準偏差については、すべての説明変数で有意であった。個人の選好のばらつきが大きく多様性が見られることが分かる。

次に、各属性に対する WTP を見る。表 17 は各属性に対する WTP をまとめたものである。年間電気・ガス料金削減額の WTP が最も大きい。個人は省エネ住宅を購入する際、年間運転費用の削減額を重視していることが分かる。

表 17 WTP

年間電気・ガス料金削減額	19.7179
補助金額	2.0179
CO ₂ 削減率	1.6286
エコラベル	5.1571
太陽光パネル	0.4929

次に、個人のエネルギーリテラシースコアと省エネ住宅の属性に対する選好との関係を見る。金融・投資リテラシーも含むすべてのエネルギーリテラシーに関する質問から作成した変数を使い、各属性との交差項を説明変数に加え、エネルギーリテラシーの高い人はどのような属性を選好するのかを計測した。交差項の係数の符号が正で有意であれば、（住宅購入価格の場合、負で有意であれば）エネルギーリテラシーの高い人はその属性を選好することが分かる。表 18 は推定結果である。住宅購入価格、年間電気・ガス料金削減額、補助金額、太陽光パネルとの交差項は有意であった。係数の符号から、エネルギーリテラシーの高い人は、購入価格が安い、年間電気・ガス料金削減額が大きい、補助金額が多い、太陽光パネルが設置されている省エネ住宅を選好することが分かる。一方で、CO₂削減率とエコラベルとの交差項は有意でなく、これらに対する選好は個人のエネルギーリテラシー水準により違いがないことが分かる。

表 18 推定結果（交差項）

	係数	標準誤差	z 値	p 値	
ランダムパラメーター					
年間電気・ガス料金削減額	-0.0453	0.0169	-2.67	0.0075	***
補助金額	0.0018	0.0011	1.62	0.1044	
CO ₂ 削減率	0.0049	0.0021	2.29	0.0221	**
エコラベル	-0.0814	0.0710	-1.15	0.2519	
太陽光パネル	-0.0004	0.0009	-0.48	0.6302	

非ランダムパラメーター					
住宅購入価格	0.0004	0.0004	1.01	0.3137	
住宅購入価格×エネルギーリテラシー	-0.0005	0.0001	-8.96	0	***
年間電気・ガス料金削減額×エネルギーリテラシー	0.0162	0.0025	6.59	0	***
補助金額×エネルギーリテラシー	0.0006	0.0002	3.9	0.0001	***
CO ₂ 削減率×エネルギーリテラシー	-0.0001	0.0003	-0.17	0.8636	
エコラベル×エネルギーリテラシー	0.0156	0.0099	1.58	0.1146	
太陽光パネル×エネルギーリテラシー	0.0003	0.0001	2.31	0.0208	**
定数項 1	-1.7328	0.0958	-18.1	0	***
定数項 2	0.2544	0.0310	8.21	0	***
標準偏差					
年間電気・ガス料金削減額	0.1337	0.0073	18.27	0	***
補助金額	0.0098	0.0007	13.84	0	***
CO ₂ 削減率	0.0190	0.0013	15.19	0	***
エコラベル	0.6462	0.0408	15.84	0	***
太陽光パネル	0.0083	0.0005	17.45	0	***
マクファーデン決定係数	0.2316				

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

次にエネルギーリテラシー変数を四分位に分け、四分位ごとのサブサンプルについて、それぞれランダムパラメーターロジットモデルで推定した。エネルギーリテラシー変数の最小値は 0、第一四分位点は 4、第二四分位点（中央値）は 6、第三四分位点は 8、最大値は 16 である。表 19 から 22 はそれぞれの四分位グループの推定結果である。

表 19 ランダムパラメーターロジットモデルの推定結果（第一四分位）

	係数	標準誤差	z 値	p 値	
--	----	------	-----	-----	--

ランダムパラメーター					
年間電気・ガス料金削減額	-0.0030	0.0135	-0.22	0.8253	
補助金額	0.0028	0.0009	3.02	0.0025	***
CO ₂ 削減率	0.0048	0.0017	2.92	0.0035	***
エコラベル	-0.0564	0.0657	-0.86	0.3908	
太陽光パネル	0.0010	0.0006	1.61	0.1076	
非ランダムパラメーター					
住宅購入価格	-0.0012	0.0004	-3.43	0.0006	***
定数項 1	-1.7416	0.1631	-10.68	0	***
定数項 2	0.2189	0.0526	4.16	0	***
標準偏差					
年間電気・ガス料金削減額	0.1376	0.0155	8.85	0	***
補助金額	0.0103	0.0012	8.73	0	***
CO ₂ 削減率	0.0148	0.0022	6.62	0	***
エコラベル	0.7394	0.0819	9.03	0	***
太陽光パネル	0.0037	0.0011	3.27	0.0011	***
マクファーデン決定係数	0.2057				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

第一四分位に属する個人はエネルギーリテラシーが最も低い。初期費用である住宅購入価格は係数が負で有意、補助金額とCO₂削減率は正で有意である。年間電気・ガス料金削減額、エコラベル、太陽光パネルは有意でなかった。

表 20 ランダムパラメーターロジットモデルの推定結果（第二四分位）

	係数	標準誤差	z 値	p 値	
ランダムパラメーター					
年間電気・ガス料金削減額	0.0555	0.0170	3.26	0.0011	***
補助金額	0.0056	0.0011	5.16	0	***
CO ₂ 削減率	0.0047	0.0023	2.04	0.0411	**
エコラベル	0.0512	0.0743	0.69	0.4907	
太陽光パネル	0.0004	0.0010	0.36	0.7164	
非ランダムパラメーター					
住宅購入価格	-0.0027	0.0004	-6.07	0	***
定数項 1	-1.7175	0.2124	-8.09	0	***

定数項 2	0.4024	0.0678	5.93	0	***
標準偏差					
年間電気・ガス料金削減額	0.1414	0.0163	8.7	0	***
補助金額	0.0078	0.0016	4.96	0	***
CO ₂ 削減率	0.0202	0.0026	7.75	0	***
エコラベル	0.5933	0.0932	6.37	0	***
太陽光パネル	0.0100	0.0011	9.13	0	***
マクファーデン決定係数	0.2302				

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

第二四分位に属する個人は、平均と比べてもエネルギーリテラシーが比較的低い。初期費用である住宅購入価格は係数が負で有意、年間電気・ガス料金削減額、補助金額、CO₂削減率は正で有意である。エコラベル、太陽光パネルは有意でなかった。

表 21 ランダムパラメーターロジットモデルの推定結果（第三四分位）

	係数	標準誤差	z 値	p 値	
ランダムパラメーター					
年間電気・ガス料金削減額	0.0647	0.0160	4.06	0	***
補助金額	0.0064	0.0012	5.46	0	***
CO ₂ 削減率	0.0055	0.0023	2.46	0.0139	**
エコラベル	0.0167	0.0752	0.22	0.8243	
太陽光パネル	0.0029	0.0009	3.09	0.002	***
非ランダムパラメーター					
住宅購入価格	-0.0026	0.0004	-6.03	0	***
定数項 1	-1.5989	0.2057	-7.77	0	***
定数項 2	0.3089	0.0662	4.67	0	***
標準偏差					
年間電気・ガス料金削減額	0.1372	0.0167	8.21	0	***
補助金額	0.0105	0.0014	7.53	0	***
CO ₂ 削減率	0.0209	0.0024	8.57	0	***
エコラベル	0.6700	0.0829	8.08	0	***
太陽光パネル	0.0090	0.0010	8.73	0	***
マクファーデン決定係数	0.2433				

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

第三四分位に属する個人は、平均と比べてエネルギーリテラシーが比較的高い。初期費用である住宅購入価格は係数が負で有意、年間電気・ガス料金削減額、補助金額、CO₂削減率、太陽光パネルは正で有意である。エコラベルは有意でなかった。

表 22 ランダムパラメーターロジットモデルの推定結果（第四四分位）

	係数	標準誤差	z 値	p 値	
ランダムパラメーター					
年間電気・ガス料金削減額	0.1361	0.0177	7.7	0	***
補助金額	0.0092	0.0011	8.13	0	***
CO ₂ 削減率	0.0038	0.0023	1.64	0.1019	
エコラベル	0.1216	0.0632	1.93	0.0542	*
太陽光パネル	0.0015	0.0010	1.48	0.1386	
非ランダムパラメーター					
住宅購入価格	-0.0058	0.0005	-12.94	0	***
定数項 1	-1.9722	0.2054	-9.6	0	***
定数項 2	0.1019	0.0666	1.53	0.1262	
標準偏差					
年間電気・ガス料金削減額	0.1705	0.0157	10.87	0	***
補助金額	0.0089	0.0017	5.32	0	***
CO ₂ 削減率	0.0238	0.0025	9.52	0	***
エコラベル	0.3388	0.1187	2.86	0.0043	***
太陽光パネル	0.0118	0.0012	10.24	0	***
マクファーデン決定係数	0.2644				

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

第四四分位に属する個人は最もエネルギーリテラシーの高い。初期費用である住宅購入価格は係数が負で有意、年間電気・ガス料金削減額、補助金額、エコラベルは正で有意である。CO₂削減率、太陽光パネルは有意でなかった。

表 23 で各四分位での WTP を見る。

表 23 WTP (サブサンプル)

	第一四分位	第二四分位	第三四分位	第四四分位
年間電気・ガス料金削減額	-2.513	20.567	24.888	23.466

補助金額	2.378	2.067	2.446	1.584
CO ₂ 削減率	4.059	1.737	2.131	0.659
エコラベル	-47.412	18.970	6.419	20.966
太陽光パネル	0.798	0.133	1.096	0.264

第一四分位グループ以外は年間電気・ガス料金削減額の WTP が最も高い。太陽光パネル、CO₂削減率の WTP はどのグループでも総じて低く、第二、第四四分位グループでエコラベルの WTP が高いという結果が得られた。

7.4 エネルギーリテラシーが各属性の WTP に与える影響

ランダムパラメーターロジットモデルでは、ベイズの公式を利用して、個人ごとに各属性のパラメーターを計測できる。そこで個人ごとに各属性のパラメーターを非ランダムパラメーターである住宅購入価格のパラメーターで割り、WTP を計測し、WTP を被説明変数として、説明変数であるエネルギーリテラシーが各属性の WTP にどのように影響するかを最小 2 乗法で推定した。

まず年間電気・ガス料金削減額の WTP を被説明変数とした推定結果を解説する。表 24 は推定結果である。エネルギーリテラシーをいくつかのカテゴリーに分類した推定結果では、実施されている政策を多く知っている、日常生活で省エネにつながる行動をしている、投資リテラシーの高い人ほど、年間電気・ガス料金の削減を高く評価している。一方で、金融リテラシーの係数が負で有意であるため、金融リテラシーの高い人は年間電気・ガス料金の削減を評価していない。次に個人の社会属性やエネルギーに対する意識の影響を考察する。表 25 は推定結果である。年間所得の高い人、地産・地消エネルギーの促進が重要と考えている人、電気自動車の普及が重要であると考えている人ほど、年間電気・ガス料金の削減を高く評価している。一方で、時間選好率の高い人（早く現金を受け取りたい人）は年間電気・ガス料金の削減を評価しない。つまり初期費用は高いが年間運転費用の安さで長期的に費用を削減できる住宅よりも、初期費用が安い住宅を選好する。19 歳以上の同居家族がいる人、安い電気・ガス料金の実現が重要だと考えている人、原子力発電の廃止が重要であると考えている人も年間電気・ガス料金の削減を評価しない。最後にすべてのエネルギーリテラシーに関する変数を説明変数に加えた。表 26 は推定結果である。その結果、再生可能エネルギーの固定買取価格を知っている、省エネ行動としてテレビをつけっぱなしにしない、電力自由化が実施されていることを知っている、エネルギー効率の高い省エネ機器を選択できる人が、符号が正で有意であることから、年間電気・ガス料金削減額が大きくなることを評価していると分かる。

表 24 推定結果 (WTP : 年間電気・ガス料金削減額)

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
EL 再エネ	0.8561	0.9711	0.88	0.378	
EL 一般	-1.9401	1.3924	-1.39	0.164	
EL 政策	1.0433	0.5577	1.87	0.062	*
EL 行動	0.6415	0.2182	2.94	0.003	***
EL 対策	0.0542	0.5069	0.11	0.915	
金融	-4.2969	1.7344	-2.48	0.013	**
投資	3.9474	1.7446	2.26	0.024	**
定数項	-6.8769	8.3733	-0.82	0.412	
自由度修正済決定係数	0.0195				

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

表 25 推定結果 (WTP：年間電気・ガス料金削減額、属性変数含む)

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
EL 再エネ	1.1504	0.9768	1.18	0.239	
EL 一般	-1.5193	1.3909	-1.09	0.275	
EL 政策	0.8089	0.5692	1.42	0.156	
EL 行動	0.4632	0.2292	2.02	0.044	**
EL 対策	0.1213	0.5288	0.23	0.819	
金融	-4.6818	1.7780	-2.63	0.009	***
投資	3.6474	1.7811	2.05	0.041	**
時間選好率	-32.0842	9.3700	-3.42	0.001	***
30 歳代	3.1181	4.3599	0.72	0.475	
40 歳代	3.3614	4.2879	0.78	0.433	
50 歳代	5.0398	4.6257	1.09	0.276	
婚姻ダミー	1.8772	3.2097	0.58	0.559	
年間所得	0.0077	0.0041	1.86	0.062	*
学歴	-2.5553	1.4827	-1.72	0.085	*
月当たり電気・ガス料金	0.0001	0.0001	0.49	0.622	
同居家族人数	-0.4621	1.4424	-0.32	0.749	
19 歳未満の子供と同居	0.6651	3.4039	0.2	0.845	
19 歳以上の子供と同居	-11.3383	3.8627	-2.94	0.003	***
65 歳以上の高齢者と同居	-0.2325	3.5636	-0.07	0.948	
安い電気・ガス料金の実現	-2.7729	1.6530	-1.68	0.094	*

省エネの促進	1.9051	1.8457	1.03	0.302	
地球温暖化ガスの削減	-1.5162	1.6906	-0.9	0.37	
再エネの普及	0.9112	1.7956	0.51	0.612	
地産・地消エネルギーの促進	2.8144	1.6229	1.73	0.083	*
原発の再稼働	-0.6581	0.9673	-0.68	0.496	
原発の廃止	-3.0139	1.0799	-2.79	0.005	***
電気自動車の普及	2.6682	1.1947	2.23	0.026	**
省エネ家電・住宅の普及	-1.0058	1.6643	-0.6	0.546	
プラスチックごみの削減	1.5239	1.5658	0.97	0.331	
定数項	-1.6861	11.6003	-0.15	0.884	
自由度修正済決定係数	0.0437				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

表 26 推定結果（WTP、年間電気・ガス料金削減額、全エネルギーリテラシー変数）

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
固定買取年数	0.8402	2.5002	0.34	0.737	
固定買取価格	5.6848	3.2039	1.77	0.076	*
固定買取価格傾向	0.0972	2.6139	0.04	0.97	
賦課金負担者	-0.0116	2.6291	0	0.996	
再エネ種類	1.2529	2.7303	0.46	0.646	
電源構成	-3.0984	2.3530	-1.32	0.188	
CO ₂ 排出	-0.4620	2.7035	-0.17	0.864	
電気料金 1 kWh	-8.8369	10.6621	-0.83	0.407	
LED	-1.7644	2.6976	-0.65	0.513	
再エネ買取制度	-3.4228	2.8437	-1.2	0.229	
デマンドレスポンス	2.1886	3.1108	0.7	0.482	
家電エコラベル	3.2951	3.0283	1.09	0.277	
住宅エコラベル	-2.0684	2.9006	-0.71	0.476	
電気自動車補助金	4.4273	3.0757	1.44	0.15	
省エネ家電補助金	-1.4570	2.8237	-0.52	0.606	
電力自由化	6.9410	3.7776	1.84	0.066	*
ガス自由化	-4.4656	3.3074	-1.35	0.177	
電気料金意識	-5.2947	4.5035	-1.18	0.24	
テレビ	4.3454	1.1076	3.92	0	***

部屋電気	-0.1947	1.1811	-0.16	0.869	
冷暖房	-0.5223	1.0128	-0.52	0.606	
冷房 26℃	-0.7284	0.8994	-0.81	0.418	
コンセント	0.7797	0.9185	0.85	0.396	
洗濯詰め込み	1.6053	1.0632	1.51	0.131	
洗濯湯	-1.0078	0.9534	-1.06	0.291	
エコラベル購入	1.7106	1.3069	1.31	0.191	
食べ残し	-0.5778	1.1772	-0.49	0.624	
マイバッグ	0.1159	1.2246	0.09	0.925	
リサイクル利用	0.1796	1.3542	0.13	0.894	
地産商品購入	-0.1044	1.3947	-0.07	0.94	
エアコン買い替え	4.0151	2.9466	1.36	0.173	
冷蔵庫買い替え	1.1324	3.0260	0.37	0.708	
照明買い替え	-0.5220	2.7529	-0.19	0.85	
テレビ買い替え	-2.5371	3.1748	-0.8	0.424	
デマンドレスポンス利用	-2.2181	3.9155	-0.57	0.571	
電力・ガス会社変更	-1.7255	2.8919	-0.6	0.551	
料金プラン変更	2.5480	3.0750	0.83	0.408	
燃料電池購入	-0.2179	4.0388	-0.05	0.957	
複利計算	-4.3782	2.7294	-1.6	0.109	
インフレ	-3.3995	2.7078	-1.26	0.21	
省エネ機器投資	6.7095	2.7255	2.46	0.014	**
省エネ機器回収年数	-0.9807	2.6640	-0.37	0.713	
定数項	0.8730	9.8838	0.09	0.93	
マクファーデン決定係数	0.0266				

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

補助金の WTP についての推定結果を考察する。エネルギーリテラシー変数をいくつかのカテゴリーに分けた分析では、表 27 の推定結果を見ると、係数が正で有意なものは投資リテラシーのみであった。投資リテラシーの高い人だけが補助金を高く評価している。個人属性やエネルギーに対する意識を説明変数に含めた分析では、表 28 より、補助金の WTP については、婚姻ダミーと省エネの促進の係数が正で有意である。結婚している、省エネの促進が重要であると考えている人が補助金を高く評価している。一方で、学歴が高い、電気自動車の普及が重要と考えている人は、係数の符号が負で有意であることか

ら、補助金を評価していない。すべてのエネルギーリテラシーの質問を説明変数にした分析では、表 29 より、係数が正で有意なものを取り上げると、明るさ 800 ルーメンの LED 電球と同じぐらいの明るさを持つ一般白熱電球が何 W かを知っている、電気自動車補助金・免税が実施されていることを知っている、部屋の電気をつけっぱなしにしない、費用効率の高い給湯器を選択できる、運転費用の安さで購入費用を何年で回収できるか計算できる人ほど、補助金を高く評価している。一方で係数の符号が負で有意であることより、家電エコラベルが実施されていることを知っている人は補助金を評価していない。

表 27 推定結果 (WTP：補助金)

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
EL 再エネ	-0.0357	0.0628	-0.57	0.57	
EL 一般	0.0028	0.0901	0.03	0.976	
EL 政策	0.0562	0.0361	1.56	0.12	
EL 行動	0.0116	0.0141	0.82	0.413	
EL 対策	-0.0320	0.0328	-0.97	0.33	
金融	-0.0712	0.1122	-0.63	0.526	
投資	0.7463	0.1129	6.61	0	***
定数項	0.7658	0.5417	1.41	0.158	
自由度修正済決定係数	0.0546				

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

表 28 推定結果 (WTP：補助金、属性変数含む)

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
EL 再エネ	-0.0416	0.0639	-0.65	0.515	
EL 一般	0.0392	0.0910	0.43	0.667	
EL 政策	0.0554	0.0372	1.49	0.137	
EL 行動	-0.0015	0.0150	-0.1	0.92	
EL 対策	-0.0152	0.0346	-0.44	0.661	
金融	-0.1033	0.1164	-0.89	0.375	
投資	0.7220	0.1166	6.19	0	***
時間選好率	-0.5009	0.6132	-0.82	0.414	
30 歳代	0.1236	0.2853	0.43	0.665	
40 歳代	0.0814	0.2806	0.29	0.772	
50 歳代	0.2409	0.3027	0.8	0.426	

婚姻ダミー	0.3756	0.2100	1.79	0.074	*
年間所得	0.0000	0.0003	-0.11	0.911	
学歴	-0.1640	0.0970	-1.69	0.091	*
月当たり電気・ガス料金	0.0000	0.0000	-0.17	0.863	
同居家族人数	-0.0001	0.0944	0	0.999	
19歳未満の子供と同居	-0.1912	0.2228	-0.86	0.391	
19歳以上の子供と同居	-0.3415	0.2528	-1.35	0.177	
65歳以上の高齢者と同居	0.2099	0.2332	0.9	0.368	
安い電気・ガス料金の実現	-0.0523	0.1082	-0.48	0.629	
省エネの促進	0.2077	0.1208	1.72	0.086	*
地球温暖化ガスの削減	0.0852	0.1106	0.77	0.441	
再エネの普及	-0.0721	0.1175	-0.61	0.54	
地産・地消エネルギーの促進	-0.0370	0.1062	-0.35	0.728	
原発の再稼働	-0.0563	0.0633	-0.89	0.374	
原発の廃止	0.0244	0.0707	0.35	0.729	
電気自動車の普及	-0.1681	0.0782	-2.15	0.032	**
省エネ家電・住宅の普及	0.0618	0.1089	0.57	0.57	
プラスチックごみの削減	0.0788	0.1025	0.77	0.442	
定数項	1.0146	0.7592	1.34	0.182	
自由度修正済決定係数	0.0564				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

表 29 推定結果（WTP、補助金額、全エネルギーリテラシー変数）

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
固定買取年数	0.0404	0.1613	0.25	0.802	
固定買取価格	-0.1427	0.2067	-0.69	0.49	
固定買取価格傾向	-0.0547	0.1687	-0.32	0.746	
賦課金負担者	-0.1553	0.1696	-0.92	0.36	
再エネ種類	0.1246	0.1762	0.71	0.48	
電源構成	-0.0451	0.1518	-0.3	0.767	
CO ₂ 排出	-0.2149	0.1744	-1.23	0.218	
電気料金 1 kWh	-0.8751	0.6880	-1.27	0.204	
LED	0.3245	0.1741	1.86	0.063	*

再エネ買取制度	-0.1373	0.1835	-0.75	0.455	
デマンドレスポンス	0.0406	0.2007	0.2	0.84	
家電エコラベル	-0.3744	0.1954	-1.92	0.056	*
住宅エコラベル	-0.1483	0.1872	-0.79	0.428	
電気自動車補助金	0.5928	0.1985	2.99	0.003	***
省エネ家電補助金	-0.0296	0.1822	-0.16	0.871	
電力自由化	0.3690	0.2438	1.51	0.13	
ガス自由化	-0.1880	0.2134	-0.88	0.378	
電気料金意識	0.0944	0.2906	0.32	0.745	
テレビ	0.0003	0.0715	0	0.997	
部屋電気	0.1376	0.0762	1.8	0.071	*
冷暖房	-0.0299	0.0654	-0.46	0.648	
冷房 26°C	-0.0345	0.0580	-0.6	0.552	
コンセント	-0.0632	0.0593	-1.07	0.286	
洗濯詰め込み	0.0868	0.0686	1.27	0.206	
洗濯湯	-0.0513	0.0615	-0.83	0.404	
エコラベル購入	0.0795	0.0843	0.94	0.346	
食べ残し	0.0451	0.0760	0.59	0.553	
マイバッグ	0.0026	0.0790	0.03	0.974	
リサイクル利用	-0.1054	0.0874	-1.21	0.228	
地産商品購入	0.1073	0.0900	1.19	0.233	
エアコン買い替え	0.0473	0.1901	0.25	0.804	
冷蔵庫買い替え	-0.2551	0.1953	-1.31	0.192	
照明買い替え	-0.1950	0.1776	-1.1	0.273	
テレビ買い替え	0.2155	0.2049	1.05	0.293	
デマンドレスポンス利用	0.1343	0.2527	0.53	0.595	
電力・ガス会社変更	0.0583	0.1866	0.31	0.755	
料金プラン変更	-0.0015	0.1984	-0.01	0.994	
燃料電池購入	0.0017	0.2606	0.01	0.995	
複利計算	-0.0778	0.1761	-0.44	0.659	
インフレ	-0.0588	0.1747	-0.34	0.736	
省エネ機器投資	0.7963	0.1759	4.53	0	***
省エネ機器回収年数	0.4259	0.1719	2.48	0.013	**
定数項	0.4464	0.6378	0.7	0.484	

マクファーデン決定係数	0.0662				
-------------	--------	--	--	--	--

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

CO₂削減のWTPについては、表30の推定結果を見ると、係数の符号が正で有意であることから、日常生活で省エネにつながる行動をしている人ほど、CO₂削減を高く評価しているが、金融リテラシーの高い人は、係数の係数が負で有意であることから、CO₂削減を評価していない。個人属性やエネルギーに対する意識については、表31より、結婚している人、電気自動車の普及が重要と考えている人は、係数の符号が正で有意であることから、CO₂削減を高く評価している。一方で、19歳以上の子供と同居している人は、係数の符号が負で有意であることから、CO₂削減を評価していない。すべてのエネルギーリテラシー変数を入れた分析では、表32より、テレビをつけっぱなしにしない、テレビなどの電気機器を使用しないときはコンセントを抜く、余った食材の廃棄や食べ残しをしない、節電対策として省エネ家電（照明器具）を買い替えた人ほどCO₂排出量の削減を高く評価している。一方で、デマンドリスポンス制度を利用した人、複利計算ができる人、インフレと購買力を理解している人ほどCO₂排出量の削減を評価していない。

表30 推定結果（WTP：CO₂排出削減率）

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
EL 再エネ	-0.1156	0.1281	-0.9	0.367	
EL 一般	-0.0813	0.1836	-0.44	0.658	
EL 政策	0.0791	0.0736	1.08	0.282	
EL 行動	0.1111	0.0288	3.86	0	***
EL 対策	-0.0420	0.0668	-0.63	0.53	
金融	-1.0675	0.2287	-4.67	0	***
投資	0.3266	0.2301	1.42	0.156	
定数項	-1.7613	1.1042	-1.6	0.111	
自由度修正済決定係数	0.0371				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

表31 推定結果（WTP：CO₂排出削減率、属性変数含む）

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
EL 再エネ	-0.0653	0.1288	-0.51	0.612	
EL 一般	-0.0409	0.1834	-0.22	0.823	
EL 政策	0.0373	0.0750	0.5	0.619	
EL 行動	0.0764	0.0302	2.53	0.012	**

EL 対策	-0.0691	0.0697	-0.99	0.322	
金融	-1.0536	0.2344	-4.49	0	***
投資	0.1716	0.2349	0.73	0.465	
時間選好率	0.5307	1.2355	0.43	0.668	
30 歳代	0.5500	0.5749	0.96	0.339	
40 歳代	0.8438	0.5654	1.49	0.136	
50 歳代	0.7782	0.6099	1.28	0.202	
婚姻ダミー	0.9856	0.4232	2.33	0.02	**
年間所得	-0.0003	0.0005	-0.57	0.571	
学歴	0.2057	0.1955	1.05	0.293	
月当たり電気・ガス料金	0.0000	0.0000	0.78	0.437	
同居家族人数	-0.0337	0.1902	-0.18	0.859	
19 歳未満の子供と同居	-0.6852	0.4488	-1.53	0.127	
19 歳以上の子供と同居	-0.9188	0.5093	-1.8	0.072	*
65 歳以上の高齢者と同居	0.1526	0.4699	0.32	0.746	
安い電気・ガス料金の実現	-0.1811	0.2180	-0.83	0.406	
省エネの促進	0.0416	0.2434	0.17	0.864	
地球温暖化ガスの削減	0.3293	0.2229	1.48	0.14	
再エネの普及	0.3186	0.2368	1.35	0.179	
地産・地消エネルギーの促進	0.3021	0.2140	1.41	0.158	
原発の再稼働	-0.0918	0.1275	-0.72	0.472	
原発の廃止	-0.2069	0.1424	-1.45	0.147	
電気自動車の普及	0.3846	0.1575	2.44	0.015	**
省エネ家電・住宅の普及	-0.1284	0.2194	-0.59	0.559	
プラスチックごみの削減	-0.0866	0.2065	-0.42	0.675	
定数項	-4.2555	1.5296	-2.78	0.006	***
自由度修正済決定係数	0.0611				

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

表 32 推定結果 (WTP：CO₂ 排出削減率、全エネルギーリテラシー変数)

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
固定買取年数	-0.1992	0.3300	-0.6	0.546	
固定買取価格	0.0332	0.4229	0.08	0.937	
固定買取価格傾向	-0.2781	0.3450	-0.81	0.42	

賦課金負担者	0.2574	0.3470	0.74	0.458	
再エネ種類	-0.1470	0.3604	-0.41	0.683	
電源構成	-0.2816	0.3106	-0.91	0.365	
CO ₂ 排出	-0.2575	0.3568	-0.72	0.471	
電気料金 1 kWh	2.1573	1.4073	1.53	0.126	
LED	0.2199	0.3561	0.62	0.537	
再エネ買取制度	-0.5496	0.3753	-1.46	0.143	
デマンドレスポンス	-0.2261	0.4106	-0.55	0.582	
家電エコラベル	0.3412	0.3997	0.85	0.394	
住宅エコラベル	-0.1875	0.3828	-0.49	0.624	
電気自動車補助金	0.4349	0.4059	1.07	0.284	
省エネ家電補助金	0.2278	0.3727	0.61	0.541	
電力自由化	0.2321	0.4986	0.47	0.642	
ガス自由化	-0.0281	0.4365	-0.06	0.949	
電気料金意識	-0.5928	0.5944	-1	0.319	
テレビ	0.4340	0.1462	2.97	0.003	***
部屋電気	-0.1704	0.1559	-1.09	0.275	
冷暖房	0.1093	0.1337	0.82	0.414	
冷房 26°C	-0.0535	0.1187	-0.45	0.652	
コンセント	0.2120	0.1212	1.75	0.081	*
洗濯詰め込み	-0.1650	0.1403	-1.18	0.24	
洗濯湯	-0.0694	0.1258	-0.55	0.581	
エコラベル購入	0.2747	0.1725	1.59	0.112	
食べ残し	0.2713	0.1554	1.75	0.081	*
マイバッグ	-0.0276	0.1616	-0.17	0.864	
リサイクル利用	0.1618	0.1787	0.91	0.365	
地産商品購入	0.0107	0.1841	0.06	0.954	
エアコン買い替え	0.0547	0.3889	0.14	0.888	
冷蔵庫買い替え	-0.3092	0.3994	-0.77	0.439	
照明買い替え	0.6157	0.3633	1.69	0.09	*
テレビ買い替え	0.0177	0.4190	0.04	0.966	
デマンドレスポンス利用	-1.0079	0.5168	-1.95	0.051	*
電力・ガス会社変更	-0.0366	0.3817	-0.1	0.924	
料金プラン変更	0.0230	0.4059	0.06	0.955	

燃料電池購入	0.1700	0.5331	0.32	0.75	
複利計算	-1.3123	0.3602	-3.64	0	***
インフレ	-0.7897	0.3574	-2.21	0.027	**
省エネ機器投資	0.5043	0.3597	1.4	0.161	
省エネ機器回収年数	-0.0364	0.3516	-0.1	0.918	
定数項	-0.3118	1.3045	-0.24	0.811	
マクファーデン決定係数	0.0424				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

表33はエコラベルのWTPに対する推定結果である。エネルギーリテラシーの質問をいくつかのカテゴリーにまとめた変数を用いた推定結果では、実施されている政策を多く知っている、日常生活で省エネにつながる行動をしている人は、係数の符号が正で有意であることから、エコラベルを高く評価しているのに対し、金融リテラシーの高い人は評価していない。個人属性やエネルギーに対する意識を説明変数に含めた推定結果では、表34より、再生可能エネルギーや省エネの促進、電気自動車の普及が重要と考えている人が、エコラベルを高く評価している。一方で、19歳以上の子供と同居している人、原子力発電の停止を重視している人は評価していない。すべてのエネルギーリテラシーの質問を説明変数とした推定結果では、表35より、テレビをつけっぱなしにしない、資源保護の認証（エコラベルなど）がある商品（家電など）の購入する、余った食材の廃棄や食べ残しをしない、リサイクルを利用する、エネルギー効率の高い給湯器を選択できる人ほどエコラベルによるエネルギー効率性表示を評価している。一方で、運転費用の安さで購入費用を何年で回収できるか計算できる人はエコラベルを評価していない。

表33 推定結果（WTP：エコラベル）

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
EL 再エネ	-3.9418	4.3352	-0.91	0.363	
EL 一般	-2.1854	6.2156	-0.35	0.725	
EL 政策	4.2262	2.4898	1.7	0.09	*
EL 行動	4.4178	0.9739	4.54	0	***
EL 対策	-1.4102	2.2628	-0.62	0.533	
金融	-18.2527	7.7423	-2.36	0.019	**
投資	7.4113	7.7880	0.95	0.342	
定数項	-155.4297	37.3786	-4.16	0	***
自由度修正済決定係数	0.0253				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

表 34 推定結果 (WTP：エコラベル、属性変数含む)

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
EL 再エネ	-2.3122	4.4001	-0.53	0.599	
EL 一般	-1.8977	6.2654	-0.3	0.762	
EL 政策	3.3309	2.5638	1.3	0.194	
EL 行動	3.7589	1.0323	3.64	0	***
EL 対策	-1.3142	2.3822	-0.55	0.581	
金融	-19.9612	8.0091	-2.49	0.013	**
投資	5.2752	8.0233	0.66	0.511	
時間選好率	-19.1612	42.2078	-0.45	0.65	
30 歳代	12.4847	19.6394	0.64	0.525	
40 歳代	13.2394	19.3151	0.69	0.493	
50 歳代	20.6829	20.8371	0.99	0.321	
婚姻ダミー	8.5702	14.4583	0.59	0.553	
年間所得	0.0093	0.0185	0.5	0.616	
学歴	-5.7997	6.6788	-0.87	0.385	
月当たり電気・ガス料金	0.0001	0.0006	0.17	0.864	
同居家族人数	-1.1226	6.4976	-0.17	0.863	
19 歳未満の子供と同居	1.9480	15.3332	0.13	0.899	
19 歳以上の子供と同居	-38.7757	17.3997	-2.23	0.026	**
65 歳以上の高齢者と同居	-1.5290	16.0528	-0.1	0.924	
安い電気・ガス料金の実現	-12.1645	7.4462	-1.63	0.103	
省エネの促進	13.7360	8.3141	1.65	0.099	*
地球温暖化ガスの削減	-9.5133	7.6153	-1.25	0.212	
再エネの普及	19.2533	8.0884	2.38	0.017	**
地産・地消エネルギーの促進	1.4264	7.3107	0.2	0.845	
原発の再稼働	-2.7438	4.3573	-0.63	0.529	
原発の廃止	-10.4672	4.8645	-2.15	0.032	**
電気自動車の普及	11.8994	5.3817	2.21	0.027	**
省エネ家電・住宅の普及	0.1157	7.4970	0.02	0.988	
プラスチックごみの削減	-3.7108	7.0533	-0.53	0.599	
定数項	-161.8341	52.2547	-3.1	0.002	***
自由度修正済決定係数	0.0319				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

表 35 推定結果（WTP、エコラベル、全エネルギーリテラシー変数）

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
固定買取年数	-4.1643	11.0878	-0.38	0.707	
固定買取価格	-3.8574	14.2087	-0.27	0.786	
固定買取価格傾向	-11.1952	11.5922	-0.97	0.334	
賦課金負担者	5.9297	11.6595	0.51	0.611	
再エネ種類	-1.7292	12.1083	-0.14	0.886	
電源構成	-6.6030	10.4352	-0.63	0.527	
CO ₂ 排出	5.3560	11.9893	0.45	0.655	
電気料金 1 kWh	21.6489	47.2843	0.46	0.647	
LED	-8.4252	11.9635	-0.7	0.481	
再エネ買取制度	-9.7633	12.6113	-0.77	0.439	
デマンドレスポンス	7.8023	13.7960	0.57	0.572	
家電エコラベル	11.9391	13.4299	0.89	0.374	
住宅エコラベル	3.1519	12.8637	0.25	0.806	
電気自動車補助金	3.7651	13.6400	0.28	0.783	
省エネ家電補助金	1.4780	12.5226	0.12	0.906	
電力自由化	12.0788	16.7529	0.72	0.471	
ガス自由化	-2.9792	14.6676	-0.2	0.839	
電気料金意識	6.5099	19.9724	0.33	0.745	
テレビ	15.3946	4.9122	3.13	0.002	***
部屋電気	-6.0948	5.2381	-1.16	0.245	
冷暖房	4.1087	4.4917	0.91	0.361	
冷房 26℃	-3.0576	3.9887	-0.77	0.444	
コンセント	1.4492	4.0736	0.36	0.722	
洗濯詰め込み	-6.7199	4.7149	-1.43	0.154	
洗濯湯	-8.8730	4.2281	-2.1	0.036	**
エコラベル購入	16.0771	5.7960	2.77	0.006	***
食べ残し	9.0688	5.2207	1.74	0.083	*
マイバッグ	3.2161	5.4309	0.59	0.554	
リサイクル利用	15.9486	6.0054	2.66	0.008	***
地産商品購入	-6.3518	6.1854	-1.03	0.305	

エアコン買い替え	6.5162	13.0674	0.5	0.618	
冷蔵庫買い替え	13.5314	13.4196	1.01	0.314	
照明買い替え	-12.5114	12.2085	-1.02	0.306	
テレビ買い替え	-8.9834	14.0796	-0.64	0.524	
デマンドレスポンス利用	-27.3342	17.3646	-1.57	0.116	
電力・ガス会社変更	18.6694	12.8249	1.46	0.146	
料金プラン変更	-7.8847	13.6370	-0.58	0.563	
燃料電池購入	6.3286	17.9114	0.35	0.724	
複利計算	-16.3708	12.1043	-1.35	0.177	
インフレ	-19.2828	12.0085	-1.61	0.109	
省エネ機器投資	33.3230	12.0869	2.76	0.006	***
省エネ機器回収年数	-27.0962	11.8143	-2.29	0.022	**
定数項	-122.2853	43.8328	-2.79	0.005	***
マクファーデン決定係数	0.0449				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

表 36 は太陽光パネルの WTP を被説明変数とした回帰分析の推定結果である。エネルギーリテラシーの質問をいくつかのカテゴリーに分類した分析では、投資リテラシーのみ係数が正で有意であった。投資リテラシーの高い人のみが太陽光パネルの設置されている省エネ住宅を高く評価している。一方で係数の符号が負で有意であることから、節電のために多くの対策をした人は太陽光パネルを評価していない。再生可能エネルギーのリテラシーは有意でなく、再生可能エネルギーに対するリテラシーの有無は、太陽光パネルの評価に影響しない。一般的なエネルギーの知識であるエネルギーリテラシーの変数はいずれについても有意でなかった。個人属性やエネルギーに対する意識については、表 37 より、電気自動車の普及が重要と考えている人は太陽光パネルを高く評価している。一方で、高学歴の人、原子力発電の停止を重視している人は評価していない。すべてのエネルギーリテラシーの質問を説明変数に加えた分析では、表 38 より、最も CO₂ 排出の多いエネルギー源が石炭であると知っている、資源保護の認証（エコラベルなど）がある商品（家電など）の購入する、余った食材の廃棄や食べ残しをしない、節電対策としてデマンドレスポンス制度の利用した、費用効率の高い給湯器を選択できる、運転費用の安さで購入費用を何年で回収できるか計算できる人ほど、太陽光パネルを高く評価している。一方で、洗濯物を詰め込んで洗濯しない人、節電のために料金プラン変更した人は太陽光パネルを評価していない。

表 36 推定結果（WTP：太陽光パネル）

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
EL 再エネ	-0.0207	0.0557	-0.37	0.71	
EL 一般	0.0664	0.0798	0.83	0.406	
EL 政策	0.0437	0.0320	1.36	0.173	
EL 行動	0.0090	0.0125	0.72	0.474	
EL 対策	-0.0544	0.0291	-1.87	0.061	*
金融	-0.0345	0.0995	-0.35	0.729	
投資	0.4630	0.1000	4.63	0	***
定数項	-0.3344	0.4801	-0.7	0.486	
自由度修正済決定係数	0.0323				

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

表 37 推定結果（WTP：太陽光パネル、属性変数含む）

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
EL 再エネ	-0.0100	0.0561	-0.18	0.859	
EL 一般	0.0920	0.0798	1.15	0.249	
EL 政策	0.0282	0.0327	0.86	0.388	
EL 行動	-0.0128	0.0132	-0.98	0.329	
EL 対策	-0.0413	0.0303	-1.36	0.174	
金融	-0.0041	0.1020	-0.04	0.968	
投資	0.4257	0.1022	4.17	0	***
時間選好率	-0.3231	0.5377	-0.6	0.548	
30 歳代	-0.2341	0.2502	-0.94	0.35	
40 歳代	-0.1259	0.2460	-0.51	0.609	
50 歳代	-0.0299	0.2654	-0.11	0.91	
婚姻ダミー	0.0882	0.1842	0.48	0.632	
年間所得	0.0000	0.0002	-0.08	0.94	
学歴	-0.2234	0.0851	-2.63	0.009	***
月当たり電気・ガス料金	0.0000	0.0000	0.31	0.757	
同居家族人数	-0.0272	0.0828	-0.33	0.743	
19 歳未満の子供と同居	0.0054	0.1953	0.03	0.978	
19 歳以上の子供と同居	0.0049	0.2216	0.02	0.982	
65 歳以上の高齢者と同居	0.0847	0.2045	0.41	0.679	
安い電気・ガス料金の実現	0.0656	0.0949	0.69	0.489	

省エネの促進	0.1352	0.1059	1.28	0.202	
地球温暖化ガスの削減	-0.0302	0.0970	-0.31	0.756	
再エネの普及	0.1228	0.1030	1.19	0.234	
地産・地消エネルギーの促進	0.0649	0.0931	0.7	0.486	
原発の再稼働	-0.2150	0.0555	-3.87	0	***
原発の廃止	-0.0118	0.0620	-0.19	0.849	
電気自動車の普及	0.1216	0.0686	1.77	0.076	*
省エネ家電・住宅の普及	-0.0480	0.0955	-0.5	0.615	
プラスチックごみの削減	-0.0054	0.0898	-0.06	0.952	
定数項	0.2407	0.6657	0.36	0.718	
自由度修正済決定係数	0.0548				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

表 38 推定結果 (WTP、太陽光パネル、全エネルギーリテラシー変数)

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
固定買取年数	-0.2026	0.1424	-1.42	0.155	
固定買取価格	-0.1929	0.1825	-1.06	0.291	
固定買取価格傾向	-0.0610	0.1489	-0.41	0.682	
賦課金負担者	0.0424	0.1498	0.28	0.777	
再エネ種類	0.1838	0.1555	1.18	0.238	
電源構成	-0.0063	0.1340	-0.05	0.962	
CO ₂ 排出	0.2959	0.1540	1.92	0.055	*
電気料金 1 kWh	0.0781	0.6074	0.13	0.898	
LED	-0.0414	0.1537	-0.27	0.787	
再エネ買取制度	-0.0756	0.1620	-0.47	0.641	
デマンドレスポンス	0.0106	0.1772	0.06	0.952	
家電エコラベル	-0.0347	0.1725	-0.2	0.84	
住宅エコラベル	-0.0768	0.1652	-0.47	0.642	
電気自動車補助金	0.2320	0.1752	1.32	0.186	
省エネ家電補助金	0.0450	0.1609	0.28	0.78	
電力自由化	-0.1895	0.2152	-0.88	0.379	
ガス自由化	0.1263	0.1884	0.67	0.503	
電気料金意識	0.1799	0.2566	0.7	0.483	
テレビ	0.0169	0.0631	0.27	0.789	

部屋電気	-0.0274	0.0673	-0.41	0.684	
冷暖房	-0.0076	0.0577	-0.13	0.895	
冷房 26℃	-0.0353	0.0512	-0.69	0.491	
コンセント	-0.0758	0.0523	-1.45	0.148	
洗濯詰め込み	-0.1175	0.0606	-1.94	0.053	*
洗濯湯	-0.0624	0.0543	-1.15	0.251	
エコラベル購入	0.2659	0.0745	3.57	0	***
食べ残し	0.1201	0.0671	1.79	0.074	*
マイバッグ	-0.0231	0.0698	-0.33	0.741	
リサイクル利用	-0.0375	0.0771	-0.49	0.627	
地産商品購入	0.0452	0.0795	0.57	0.57	
エアコン買い替え	0.0965	0.1679	0.57	0.565	
冷蔵庫買い替え	-0.1848	0.1724	-1.07	0.284	
照明買い替え	-0.0033	0.1568	-0.02	0.983	
テレビ買い替え	0.0690	0.1809	0.38	0.703	
デマンドレスポンス利用	0.5097	0.2231	2.29	0.023	**
電力・ガス会社変更	0.1954	0.1647	1.19	0.236	
料金プラン変更	-0.6923	0.1752	-3.95	0	***
燃料電池購入	-0.2876	0.2301	-1.25	0.212	
複利計算	-0.0747	0.1555	-0.48	0.631	
インフレ	-0.1300	0.1543	-0.84	0.399	
省エネ機器投資	0.3508	0.1553	2.26	0.024	**
省エネ機器回収年数	0.3484	0.1518	2.3	0.022	**
定数項	-0.1939	0.5631	-0.34	0.731	
マクファーデン決定係数	0.0518				

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

7.5 潜在クラスモデルの推定結果

次に潜在クラスモデルの推定結果を考察する。クラス数は3を採用した。表39は推定結果である。

表39 推定結果（潜在クラスモデル）

	係数	標準誤差	z 値	p 値	
--	----	------	-----	-----	--

潜在クラス 1					
住宅購入価格	-0.00203	0.00036	-5.65	0	***
年間電気・ガス料金 削減額	0.05571	0.01143	4.87	0	***
補助金額	0.00413	0.00054	7.61	0	***
CO ₂ 削減率	0.00566	0.00099	5.72	0	***
エコラベル	0.07267	0.03869	1.88	0.0603	*
太陽光パネル	0.00214	0.00037	5.8	0	***
定数項 1	-4.01355	0.26032	-15.42	0	***
定数項 2	-0.14624	0.03783	-3.87	0.0001	***
潜在クラス 2					
住宅購入価格	-0.0008	0.00036	-2.22	0.0267	**
年間電気・ガス料金 削減額	0.02601	0.01149	2.26	0.0236	**
補助金額	0.00164	0.00093	1.77	0.0771	*
CO ₂ 削減率	0.00071	0.00196	0.36	0.7193	
エコラベル	0.08031	0.06268	1.28	0.2001	
太陽光パネル	-0.00062	0.00072	-0.86	0.3903	
定数項 1	-0.25304	0.19711	-1.28	0.1992	
定数項 2	1.15625	0.06153	18.79	0	***
潜在クラス 3					
住宅購入価格	-0.00721	0.00065	-11.14	0	***
年間電気・ガス料金 削減額	0.10716	0.01756	6.1	0	***
補助金額	0.01079	0.00179	6.02	0	***
CO ₂ 削減率	0.01204	0.00374	3.22	0.0013	***
エコラベル	0.07235	0.12722	0.57	0.5696	
太陽光パネル	-0.00149	0.0016	-0.93	0.3503	
定数項 1	1.41864	0.32857	4.32	0	***
定数項 2	0.31361	0.15672	2	0.0454	**
メンバーシップ関数 (潜在クラス 1)					
定数項	-1.60202	0.79056	-2.03	0.0427	**
EL 再エネ	-0.04685	0.0924	-0.51	0.6121	
EL 一般	-0.02916	0.12889	-0.23	0.821	

EL 政策	0.10698	0.05221	2.05	0.0405	**
EL 行動	0.08468	0.0202	4.19	0	***
EL 対策	-0.0072	0.04938	-0.15	0.884	
金融	-0.6282	0.17219	-3.65	0.0003	***
投資	0.16525	0.17807	0.93	0.3534	
時間選好率	-1.2098	0.72691	-1.66	0.0961	*
メンバーシップ関数（潜在クラス 2）					
定数項	1.80253	1.03857	1.74	0.0826	*
EL 再エネ	0.13804	0.11818	1.17	0.2428	
EL 一般	-0.03914	0.15982	-0.24	0.8065	
EL 政策	-0.00775	0.06505	-1.06	0.2897	
EL 行動	-0.00775	0.02748	-0.28	0.778	
EL 対策	0.14103	0.05644	2.5	0.0125	**
金融	-0.92003	0.21282	-4.32	0	***
投資	-0.48875	0.217	-2.25	0.0243	**
時間選好率	-0.91752	0.95224	-0.96	0.3353	
対数尤度 -8043.13269					
マクファーデン決定係数 0.2678825					

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

ここではメンバーシップ関数の推定結果より、エネルギーリテラシーに関する変数がどのグループに入り、その結果各属性に対してどのように評価するかを検証する。潜在クラス 3 のメンバーシップ関数をベースカテゴリーとしている。まず実施されているエネルギー政策に関する知識の変数と日常生活での省エネ行動に関する変数がグループ 1 で係数が正で有意であった。このような個人はグループ 1 に入り、初期費用の安い、年間電気・ガス料金の削減額が大きい、補助金が多い、CO₂ 排出削減率が高い、エコラベルによるエネルギー効率性が高い、太陽光パネルが設置されている省エネ住宅を選好することが分かる。エコラベルを有意に評価していることは、サンプル全体を対象にしたランダムパラメーターロジットモデルの結果とは異なる。一方で、節電のために実施した対策が多い人は、グループ 2 に入る。初期費用の安い、年間運転費用の削減額が大きい省エネ住宅を選好するが、補助金、CO₂ 排出量削減、エコラベル、太陽光パネルはいずれも有意でなかった。金融リテラシーを示す変数は、グループ 1、2 ともに係数が負で有意、投資リテラシーを示す変数は、グループ 2 で係数が負で有意であった。つまりグループ 3 を見ると、初期費用の安い、年間運転費用削減額が大きい、CO₂ 排出削減率が大きいことは係数が正で有意であるため、これらを高く評価することが分かるが、補助金、エコラベル、太陽光パ

ネルは有意でない。再生可能エネルギーに関するリテラシー、エネルギー一般に関するリテラシー、認識に関する変数はいずれのメンバーシップ関数でも有意でなかった。時間選好率は潜在クラス1のメンバーシップ関数において負で有意であった。時間選好率の高い人（せっかちな人）は潜在クラス3と比較して潜在クラス1には入らない。表40で潜在クラスごとのWTPも示す。

表40 潜在クラスごとのWTP

	クラス1	クラス2	クラス3
年間電気・ガス料金削減額	27.443	32.513	14.863
補助金額	2.034	2.05	1.497
CO ₂ 削減率	2.788	0.888	1.67
エコラベル	35.798	100.388	10.035
太陽光パネル	1.054	-0.775	-0.207

第8節 考察

本稿では、個人のエネルギーリテラシーが省エネ住宅とりわけ太陽光パネルを設置したZEH型省エネ住宅に対する選好にどのように影響するかを分析した。そのため、いくつかの方法を試みた。本節ではこれまで実施した推定結果を比較し、エネルギーリテラシーの効果を考察する。総じて様々な結果が得られた。まず様々な属性を持つ省エネ住宅に対して、省エネ機能を持たない住宅と比べて追加的にいくら支払うかという分析と、省エネ住宅と非省エネ住宅のどちらかを選択してもらう分析の結果を比較する。表41は2つの分析結果を比較したものである。金融リテラシーがともに係数の符号が負で有意である以外は、結果が異なっている。金融リテラシーの高い人、つまり複利計算やインフレ時の購買力の低下を理解している人は、省エネ住宅を選好しないと言える。省エネ住宅は非省エネ住宅と比較して高価な傾向があり、一般的には借入を伴うことが多い。仮に金融リテラシーの高い人が借入を回避する傾向であれば、省エネ住宅の購入も控えることも考えられる。一方で節電のために実施した対策が多い人は、追加的支払い額を尋ねる分析については、係数の符号は正で有意であるのに対し、選択モデルでは負で有意である。全般的に選択モデルでは有意なエネルギーリテラシーに関する説明変数が多い。実施されているエネルギー政策を多く知っている、日常生活で省エネにつながる行動をしている人は省エネ住宅を選択する。再生可能エネルギーに関するリテラシーが、選択モデルでは係数の符号が負で有意であった。固定価格買取制度など再生可能エネルギーに関する知識を持っている人ほど省エネ住宅を選択しないことになるが、例えば、買取価格が低下傾向であることを知っている、太陽光パネルを設置するZEH型省エネ住宅に魅力を感じておらず、このような現実を知っているからこそ省エネ住宅を選択しないと考えられる。実際、買取価格

の傾向を知っている人は、省エネ住宅を選択しないという結果を得ており、この考察を支持することができる。選択モデルで投資リテラシーの係数が正で有意であることから、費用効率の高い機器を選択できる人、運転費用の安さで初期費用の高さを回収できる年数を計算できる人は、初期費用の高さと年間運転費用の削減を比較して合理的に費用効率の高い省エネ住宅を選択していると考えられる。一般的なエネルギーの知識に関する変数は、ともに有意でなかった。一般的なエネルギーの知識があるかどうかは、省エネ住宅の選択には影響しないことが分かる。

表 41 推定結果比較

	追加的支払い額		選択モデル（2 択）	
	係数		係数	
EL 再エネ	7.2076		-0.0732	*
EL 一般	10.6689		-0.0837	
EL 政策	-0.2413		0.0564	**
EL 行動	-0.0184		0.0543	***
EL 対策	10.4409	***	-0.068	***
金融	-17.9575	*	-0.167	**
投資	-13.3582		0.1971	***
定数項	226.4457	***	-1.3769	***

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

次にランダムパラメーターロジットモデルの推定結果を考察する。まずエネルギーリテラシー変数を考慮しない、省エネ住宅の属性に対する選好を考察する。推定結果より、個人は省エネ住宅の初期費用が低下、年間電気・ガス料金削減額が大きく増加、補助金額が増加、CO₂削減率が高くなれば購入する。さらに太陽光パネルを設置している省エネ住宅を選好する。一方でエネルギー効率性のランクを示すエコラベルは有意でなかった。冷蔵庫などの省エネ家電とは異なり、住宅ではエコラベルが浸透しておらず、参照されない可能性が高い。あるいは CO₂削減率など具体的な指標の方が選択に影響するとも言える。

エネルギーリテラシー変数を考慮した結果を考察する。ランダムパラメーターロジットモデルでの分析では、省エネ住宅そのものに対する選好より、省エネ住宅が持つ属性に対する選好を計測することになる。つまり、個人が持つエネルギーリテラシーにより、太陽光パネルの設置や CO₂削減率といった省エネ住宅が持つ個別の属性に対する評価がどのように異なるかを分析することになる。このことを検証するために、エネルギーリテラシーに関する変数と属性変数の交差項を設け、交差項の係数の符号と有意性でエネルギーリテラシーの高さによるそれぞれの属性に対する選好の違いを評価する。エネルギーリテラシ

ーに関する変数は、推定の複雑さを回避するため、金融や投資リテラシーも含むすべてのエネルギーリテラシーに関する質問をまとめた変数を1つ使用した。表42は交差項の推定結果をまとめたものである。CO₂削減率とエコラベルについては、交差項は有意ではないため、エネルギーリテラシーによるCO₂削減率とエコラベルに対する選好の違いは見られない。一方でその他の属性との交差項は有意であるため、エネルギーリテラシーによる選好の違いが見られることになる。エネルギーリテラシーが高いほど、安い住宅購入価格、年間電気・ガス料金削減額が大きいこと、補助金額が大きいこと、太陽光パネルが設置されていることを選好する。特にエネルギーリテラシーが高いほど、太陽光パネルが設置されていることを選好するという結果は政策的にも重要であり、個人のエネルギーに対するリテラシーを高める、情報を提供することが、ZEH型の省エネ住宅の普及に貢献することが示される。

表 42 交差項推定結果

	係数	
住宅購入価格×エネルギーリテラシー	-0.0005	***
年間電気・ガス料金削減額×エネルギーリテラシー	0.0162	***
補助金額×エネルギーリテラシー	0.0006	***
CO ₂ 削減率×エネルギーリテラシー	-0.0001	
エコラベル×エネルギーリテラシー	0.0156	
太陽光パネル×エネルギーリテラシー	0.0003	**

***：有意水準1%で有意、**：有意水準5%で有意、*：有意水準10%で有意

エネルギーリテラシーが省エネ住宅の選好に与える影響を分析するために、エネルギーリテラシーを四分位グループで分割し、グループごとにランダムパラメーターロジットモデルで推定し、結果を比較した。表43は係数と有意性をまとめたものである。第四四分位グループが最もリテラシーの高いグループである。住宅購入価格と補助金額についてはすべてのグループで同じ結果である。エネルギーリテラシー水準に関わらず、購入費用の安い省エネ住宅と高い補助金額が支給されることを選好する。エネルギーリテラシーの高い第三、第四四分位グループに注目すると、第四四分位グループのみエコラベルが有意水準10%であるものの、係数の符号が正である。最もエネルギーリテラシーが高い第四四分位グループのみがエネルギー効率が高さをエコラベル表示することを評価する。第四四分位グループのみがCO₂削減率が有意でなく、CO₂削減率が高いことは省エネ住宅の選好には影響しない。第四四分位グループ以外は、エコラベルが有意でなく、CO₂削減率の係数が正で有意である。最もエネルギーリテラシーの高いグループである第四四分位グループと他の低いグループとが逆に結果になる。エネルギーリテラシーの低いグループは、エネルギー効率が高さをエコラベル表示するよりも、CO₂削減率といった具体的な指標に反応

し、エネルギーリテラシーの高いグループでは、具体的な指標よりも総合的なエネルギー効率を示すエコラベルに反応するというのは興味深い結果である。

表 43 推定結果（グループ分け）

	第一四分位		第二四分位		第三四分位		第四四分位	
	係数		係数		係数		係数	
年間電気・ガス料金削減額	-0.003		0.0555	***	0.0647	***	0.1361	***
補助金額	0.0028	***	0.0056	***	0.0064	***	0.0092	***
CO ₂ 削減率	0.0048	***	0.0047	**	0.0055	**	0.0038	
エコラベル	-0.0564		0.0512		0.0167		0.1216	*
太陽光パネル	0.001		0.0004		0.0029	***	0.0015	
住宅購入価格	-0.0012	***	-0.0027	***	-0.0026	***	-0.0058	***
定数項 1	-1.7416	***	-1.7175	***	-1.5989	***	-1.9722	***
定数項 2	0.2189	***	0.4024	***	0.3089	***	0.1019	

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

ランダムパラメーターロジットモデルでは、ベイズの公式を利用して、各属性に対する個人のパラメーターを計算できる。この結果を利用して、各属性に対する個人の WTP を計算し、それを被説明変数、エネルギーリテラシーに関する変数を説明変数として回帰分析した。表 44 はその推定結果をまとめたものである。再生可能エネルギーと一般的なエネルギーに関するリテラシーに関する説明変数はすべての属性に対して有意でなかった。これらのリテラシーを持つ個人は省エネ住宅のいずれの属性の評価に影響しないことになる。再生可能エネルギーのリテラシーのある個人が CO₂削減率や太陽光パネルの評価に影響しないのは想定外であった。先の分析結果と同様、固定価格買取制度の買取価格が低下傾向にあることを知っている個人は太陽光パネルの設置に利益を見出していないことからこのような結果が得られたとも考えられる。普段の生活において省エネ行動を実施している人は、年間電気・ガス料金削減額が大きいこと、CO₂削減率が高いこと、エコラベルで高いエネルギー効率が示されていることを高く評価している。再生可能エネルギーや一般的なエネルギーリテラシーがあるかよりも、日常生活での省エネ行動においてエネルギーに対するリテラシーの高い人が省エネ住宅を愛好すると考えることもできる。金融リテラシーは年間電気・ガス料金削減額、CO₂削減率、エコラベルにおいて、係数の符号が負で有意であった。金融リテラシーの高い人はこれらの属性を評価しない。逆に、投資リテラシーでは、年間電気・ガス料金削減額、補助金額、太陽光パネルにおいて、係数の符号が正で有意であった。投資リテラシーの高い人は、初期購入費用が安いことよりも、年間電

気・ガス料金削減額が大きいこと、補助金額が高いこと、太陽光パネルが設置されていることを高く評価している。このような人は高い初期購入費用を年間電気・ガス料金という運転費用の削減で回収できるため長期的には利益があると考え、太陽光パネルを設置することで、中長期的に電気代を削減でき、余剰電力から売電収入を得られることを見込んでいけると言える。ZEH 型省エネ住宅の普及には個人の投資リテラシーを高める必要もあると言える。

表 44 推定結果（個別 WTP）

	年間電気・ガス料金 削減額		補助金額		CO ₂ 削減率	
	係数		係数		係数	
EL 再エネ	0.8561		-0.0357		-0.1156	
EL 一般	-1.9401		0.0028		-0.0813	
EL 政策	1.0433	*	0.0562		0.0791	
EL 行動	0.6415	***	0.0116		0.1111	***
EL 対策	0.0542		-0.032		-0.042	
金融	-4.2969	**	-0.0712		-1.0675	***
投資	3.9474	**	0.7463	***	0.3266	
定数項	-6.8769		0.7658		-1.7613	
	エコラベル		太陽光パネル			
	係数		係数			
EL 再エネ	-3.9418		-0.0207			
EL 一般	-2.1854		0.0664			
EL 政策	4.2262	*	0.0437			
EL 行動	4.4178	***	0.009			
EL 対策	-1.4102		-0.0544	*		
金融	-18.2527	**	-0.0345			
投資	7.4113		0.463	***		
定数項	-155.43	***	-0.3344			

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

最後に潜在クラスターモデルの推定結果を考察する。表 45 は推定結果である。エネルギーに関して実施されている政策をより多く知っている人と日常生活において省エネ行動を実施している人は潜在クラス 1 に入る傾向にあるため、省エネ住宅の選択にあたり、安い初期費用、年間電気・ガス料金削減額が大きいこと、補助金額が多いこと、CO₂削減率

が高いこと、エコラベルで高いエネルギー効率が表示されていること、太陽光パネルが設置されていることを重視する。一方で節電のために実施した対策が多い人は、潜在クラス2に入る傾向があり、安い住宅購入価格、年間電気・ガス料金削減額が大きいこと、補助金額が多いことを重視する。ここでも再生可能エネルギーのリテラシーがあることと一般的なエネルギーに関するリテラシーのある人は選好に影響しない。金融リテラシーがある人は潜在クラス1と2で符号が負で有意、投資リテラシーがある人は潜在クラス2で符号が負で有意である。つまり潜在クラス3に入る傾向にあると考えられるため、安い初期費用、年間電気・ガス料金削減額が大きいこと、補助金額が多いこと、CO₂削減率が高いことを重視するが、エコラベルや太陽光パネルは重視しないことが分かる。

表 45 推定結果（潜在クラスターモデル）

	係数			係数	
潜在クラス 1			メンバーシップ関数（潜在クラス 1）		
住宅購入価格	-0.00203	***	定数項	-1.60202	**
年間電気・ガス料金 削減額	0.05571	***	EL 再エネ	-0.04685	
補助金額	0.00413	***	EL 一般	-0.02916	
CO ₂ 削減率	0.00566	***	EL 政策	0.10698	**
エコラベル	0.07267	*	EL 行動	0.08468	***
太陽光パネル	0.00214	***	EL 対策	-0.0072	
定数項 1	-4.01355	***	金融	-0.6282	***
定数項 2	-0.14624	***	投資	0.16525	
			時間選好率	-1.2098	*
潜在クラス 2			メンバーシップ関数（潜在クラス 2）		
住宅購入価格	-0.0008	**	定数項	1.80253	*
年間電気・ガス料金 削減額	0.02601	**	EL 再エネ	0.13804	
補助金額	0.00164	*	EL 一般	-0.03914	
CO ₂ 削減率	0.00071		EL 政策	-0.00775	
エコラベル	0.08031		EL 行動	-0.00775	
太陽光パネル	-0.00062		EL 対策	0.14103	**
定数項 1	-0.25304		金融	-0.92003	***
定数項 2	1.15625	***	投資	-0.48875	**
			時間選好率	-0.91752	
潜在クラス 3					

住宅購入価格	-0.00721	***			
年間電気・ガス料金 削減額	0.10716	***			
補助金額	0.01079	***			
CO ₂ 削減率	0.01204	***			
エコラベル	0.07235				
太陽光パネル	-0.00149				
定数項 1	1.41864	***			
定数項 2	0.31361	**			

***：有意水準 1% で有意、**：有意水準 5% で有意、*：有意水準 10% で有意

第9節 結論と政策的含意

本稿では、個人のエネルギーに関するリテラシー・知識や省エネ行動が省エネ住宅、とりわけ太陽光パネルが設置されている ZEH 型省エネ住宅の選好にどのように影響するかを実証分析した。省エネ機器や住宅は金額が高額である一方で、そのメリットに関する正しい情報や知識が乏しい場合、高額な初期費用がハードルとなり、普及を阻害するといういわゆる「エネルギー効率ギャップ」の問題が指摘されてきた。仮に、個人が正しい情報を持ち、高いリテラシーを持てば、省エネ住宅がより普及する可能性があると考えた。

本稿では、個人にアンケートを実施し、エネルギーに関する質問をし、いくつかの方法で個人の省エネ住宅に対する選好を計測した。総じて、日本の電源構成など一般的なエネルギーに関する知識があること、再生可能エネルギーに関する知識があることは、省エネ住宅や太陽光パネルの選好には影響しなかった。一方で、日本で実施されているエネルギー政策を多く知っていることや日常生活で普段から省エネにつながる行動をしていることは省エネ住宅を選好するという結果が得られた。複利計算ができるなど金融リテラシーの高い人は総じて省エネ住宅を選好せず、費用効率の高い機器を選択できるなど投資リテラシーの高い人は省エネ住宅や太陽光パネルを選好することも分かった。また、個人のエネルギーリテラシーに関わらず、安い初期費用、年間電気・ガス料金を大きく削減できること、支給される補助金額が大きいことを省エネ住宅の選択で重視していることも分かった。本稿で注目していたエコラベルについては、最もエネルギーリテラシーの高いグループ、日常生活で省エネ行動をしている人の中では、評価されるという結果になった。エコラベルは冷蔵庫など省エネ機器だけでなく、エネルギーリテラシーの高い人にとっては省エネ住宅についても有効であると言える。一般的なエネルギーや再生可能エネルギーに関するリテラシーがあることは、ZEH 型省エネ住宅を選好する効果はないが、日本で実施されているエネルギー政策に対する知識や日常生活において省エネ行動を実施していることは ZEH 型省エネ住宅の選好に影響する。加えて、投資リテラシーがあることも効果があ

る。以上より、個人に省エネにつながる行動を周知すること、投資リテラシーを高めることが、政策的に ZEH 型省エネ住宅の普及に役立つことが示唆される。

本稿では、個人にエネルギーに関する質問をし、個人が持っているエネルギーに関するリテラシーが、省エネ住宅の選好にどのように影響するかを分析したが、省エネ機器について実施した先行研究と同様に、エネルギーに関する情報を与えたときに選好がどのように変化するかを計測することも必要であると思われる。本稿では、個人の一般的なエネルギーリテラシーが省エネ住宅や太陽光パネルの選好に影響するという結果を見出せなかったが、そのような研究により、情報を与えると、選好が変化するという結果が得られれば、個人のエネルギーリテラシーを高めることが、省エネ住宅の普及に貢献することを示せると考えられる。

謝辞

本稿は文部科学省科学研究費助成金（20K01624）を使用している。調査はマイボイスコム株式会社に委託した。担当者からはアンケートの設計で貴重なコメントを頂いた。ここに感謝の意を表します。なお本稿の誤り等は筆者に起因します。

参考文献

Allcott, Hunt, and Michael Greenstone (2012) “Is there an energy efficiency gap?” *Journal of Economic Perspectives*, Vol.26 No.1, 3-28.

Vol.105 No.8, pp.2501-2538.

Alberini, Anna, Silvia Banfi, and Celine Ramseier (2013) “Energy efficiency investments in the home: Swiss homeowners and expectations about future energy prices,” *The Energy Journal*, Vol.34, No.1, 49-86.

Banfi, Silvia, Mehdi Farsi, Massimo Filippini, and Mertin Jakob (2008) “Willingness to pay for energy-saving measures in residential buildings,” *Energy Economics*, Vol.30, pp.503-516.

Blasch, Julia, Nina Boogen, Massimo Filippini, and Nilkanth Kumar (2017) “Explaining electricity demand and the role of energy and investment literacy on end-use efficiency of Swiss households,” *Energy Economics*, Vol.68, 89-102.

Blasch, Julia, Nina Boogen, Claudio Daminato and Massimo Filippini (2021) “Empower the Consumer! Energy-related Financial Literacy and its Implications for Economic Decision Making,” *Economics of Energy & Environmental Policy*, Vol. 10, No. 2, 149-180.

Blasch, Julia, Massimo Filippini, and Nilkanth Kumar (2019) “Boundedly rational consumers, energy and investment literacy, and the display of information on household appliances,” *Resource and Energy Economics*, Vol.56, 39-58.

- Blasch, Julia, Massimo Filippini, Nilkanth Kumar and Adan L. Martinez-Cruz (2022) “Boosting the choice of energy-efficient home appliances: the effectiveness of two types of decision support,” *Applied Economics*, Vol.54, No.31, 3598-3620
- Brent, Daniel A., Michael Ward (2018) “Energy efficiency and financial literacy,” *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.90, 181-216.
- Broek, Karlijn Van Den (2019) “Household energy literacy: A critical review and conceptual typology,” *Energy Research & Social Science*, Vol. 57, 101256.
- Brounen, Dirk, Nils Kok, and John M. Quigley (2013) “Energy literacy, awareness, and conservation behavior of residential households,” *Energy Economics*, Vol.38, 42-50.
- Davis, Lucas W., and Gilbert E. Metcalf (2016) “Does Better Information Lead to Better Choices? Evidence from Energy-Efficiency Labels,” *Journal of Association of Environmental and Resource Economists*, Vol.3 No.3, 589-625.
- He, Shutong, Julia Blasch, Pieter van Beukering and Jumfeng Wang (2022a) “Energy labels and heuristic decision-making: The role of cognition and energy literacy,” *Energy Economics*, Vol. 114,106279.
- He, Shutong, Julia Blasch and Pieter van Beukering (2022b) “How does information on environmental emissions influence appliance choice? The role of values and perceived environmental impacts,” *Energy Policy*, Vol. 168, 113142.
- Hensher, David A., John M.Rose and William H.Greene (2005) *Applied Choice Analysis A primer*, Cambridge.
- 平井祐介、小林庸平、横尾英史、高橋溪、竹田雅浩、吉川泰弘(2019)「エアコンの商品選択における省エネ情報表示の効果—オンラインでのランダム化比較試験に基づく分析—」、RIETI Discussion Paper Series 19-J-021
- Kinoshita, Shin (2020) “Energy literacy and preferences for energy-saving houses using a choice experiment,” Discussion Paper Series, Ryukoku University No. 19-02.
- 栗山浩一(2013)「Excel でできるコンジョイント (選択型実験) Version 3.0」、栗山浩一・柘植隆宏・庄子康(2012)『初心者のための環境評価入門』、頸草書房、第10章
- 栗山浩一・庄子康編著(2005)『環境と観光の経済評価』、頸草書房
- 栗山浩一・柘植隆宏・庄子康(2013)『初心者のための環境評価入門』、頸草書房
- Kwak, So-Yoon, Seung-Hoon Yoo, and Seung-Jun Kwak (2010) “Valuing energy-saving measures in residential buildings: A choice experiment study,” *Energy Policy*, Vol.38, pp.673-677.
- Lang, Ghislaine and Bruno Lanz (2021) “Energy efficiency, information, and the acceptability of rent increases: A survey experiment with tenants,” *Energy Economics*, Vol.95, 105007.
- Lang, Ghislaine, Mehdi Farsi, Bruno Lanz and Sylvain Weber (2021) “Energy efficiency and

heating technology investments: Manipulating financial information in a discrete choice experiment,” *Resource and Energy Economics*, Vol.64, 101231.

Louviere, Jordan J., David A.Hensher and Joffre D.Swait (2000) *Stated Choice Methods Analysis and Application*, Cambridge.

Newell, Richard G., and Juha Siikamaki (2014) “Nudging energy efficiency behavior: the role of information labels,” *Journal of Association of Environmental and Resource Economists*, Vol.1 No.1, 555-598.

Train, Kenneth E. (2003) *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge.

柘植隆宏・栗山浩一・三谷羊平(2011)『環境評価の最新テクニック』、頸草書房