シリーズ

研究の動向

持続可能な社会の構築に向けて，これからのライフスタイルを考える ～省エネルギー行動研究の最先端から～

東京ガス株式会社　三神 彩子

1. はじめに

持続可能な社会とは，将来の世代の必要とするものを損なうことなく，現在の世代の欲求も満足させるような持続可能な開発が行われる社会を指す．2015年９月の国連総会で，「持続可能な開発目標（SDGs）」が採択され，17のゴールが設定された（図１）．これは，人間活動に伴う地球環境の悪化等，気候変動を始めとしたグローバルな問題の解決には，先進国・開発途上国が共に取り組むことが重要であるという認識が共有された結果である．中でも気候変動は各国に共通した課題であり，足並みをそろえて取り組むことが求められている．

2016年に発効したパリ協定で，世界は脱炭素社会を目指し，その一歩を踏み出した．我が国では，中間目標として2030年度に26％（2013年度比）の温室効果ガスの排出削減，2050年までに80％の排出削減を目指すこととしている（表１）．しかしこの取り組みを達成するためには，家庭部門において，2013年度と比べ約40％減という大幅な削減が求められている．

これらの世界情勢の中，一方で個々人を取り巻く環境も大きく変化している．例えば，ソーシャルネットワーキングサービス（SNS）に代表される情報通信技術（ICT）の発展は，スマートフォンの普及を通して我々の生活を変えつつある．加えて，IoT（モノのインターネット）やビッグデータ，AI（人工知能）等の発展は，今後，社会の仕組み自体を大きく変えていくこととなるだろう．さらに我が国では，少子化・高齢化に伴い，これまでとは大きく人口構成が異なってきている（図２）．まさに，これからの時代をどう生きていくのか，私たちは何を選択していく必要があるのかが大きく問われている．

図１．SDGs に示された17の目標

Ayako MIKAMI
東京ガス株式会社　暮らしサービス事業推進部　主幹
〔著者紹介〕（略歴）東京家政大学非常勤講師，博士（学術）．省エネルギー行動に関し，主に食生活と住生活における研究調査に携わり，エネルギー使用量や CO_2 削減量等の定量化を実施．最近は行動変容効果に着目し，教育ツールの開発等に取り組む．
〔専門分野〕省エネ行動，エコ・クッキング，地球環境問題と暮らし全般

Copyright © 2018 The Japan Society of Home Economics

これからのライフスタイルを考える際に忘れてならないのは，何のための取り組みなのかという点である．持続可能な社会を作ることはすなわち，「生涯にわたり，健康で，心豊かな，充実した生活を送る」ためである．そのためにも，快適で安全な，健康や地球環境に配慮した生活とそれを支える地域社会を目指すことが重要であり，我々個々人の生活に密着した家政学の知見を活かした取り組みとしていく必要がある．

2. これまでの省エネルギーの取り組み

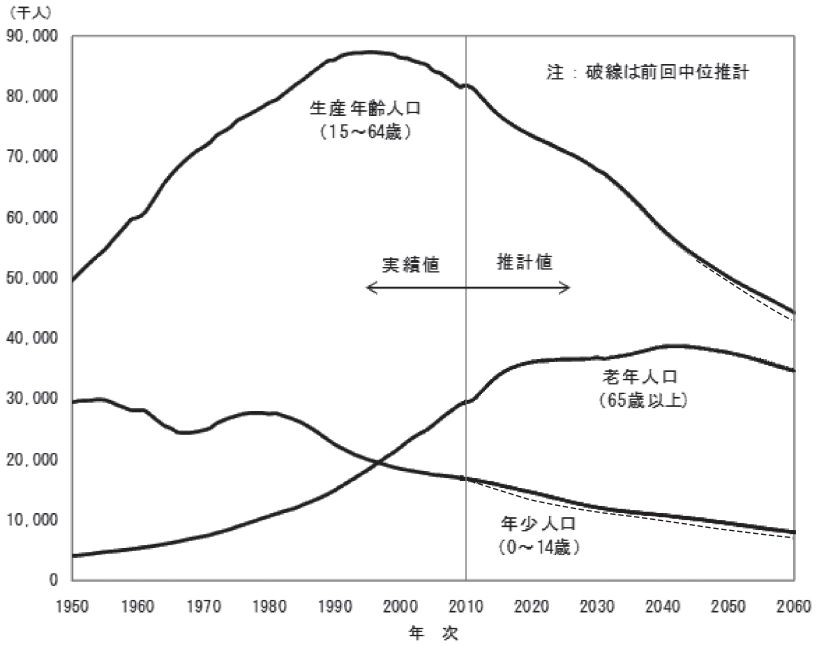
1970年代までの高度経済成長期には，エネルギー使用量は高い伸び率を示してきたが，1970年代の二度の石油ショックを契機に，製造業を中心に省エネルギー化が進んだことから，量的には産業用部門の割合が多いものの増加率は低く抑えられている（図３）．全体量としては，2000年代半ばをピークに最終エネルギー消費は減少傾向になっている一方，運輸部門・家庭部門・業務他部門ではエネルギー消費が増加している．部門別に見ると，1973年度から2015年度までの伸びは，企業・事業所他部門が1.0倍（産業部門0.8倍，業務他部門2.4倍），家庭部門が1.9倍，運輸部門が1.7倍となっている．2011年度の東日本大震災を境に，節電意識が高まってきたものの，家庭部門・運輸部門ではエネルギー利用機器や自動車等の普及が進み大きく増加している．全体の約93％（2015年）を化石燃料に依存している我が国では，エネルギー使用量の増加はすなわち，二酸化炭素排出量の増加につながる．家庭からの二酸化炭素排出量（図４）からも，パリ協定で提示した家庭部門の約40％の二酸化炭素削減がどれだけ大変な目標値かということが分かるであろう．

一方，我が国では半世紀以上に渡り省エネルギー推進の努力が行われてきており，世界最高水準のエネルギー効率とそれを支える高いエネルギー管理のノウハウを有している．しかし，これまで新築住宅を中心に建築物の省エネ基準が強化されるなどハード面での省エネ推進の法整備は着実に進んできている一方，居住者及び人に焦点を当てた研究調査が行われてこなかった．このような中，同様に住宅や建築物の省エネ基準を強化してきた欧米各国で最近注目されているのが，住民等のエネルギー利用に関する行動科学，省エネ誘導のための行動変容の研究である．

表１．パリ協定に伴う温室効果ガス削減目標

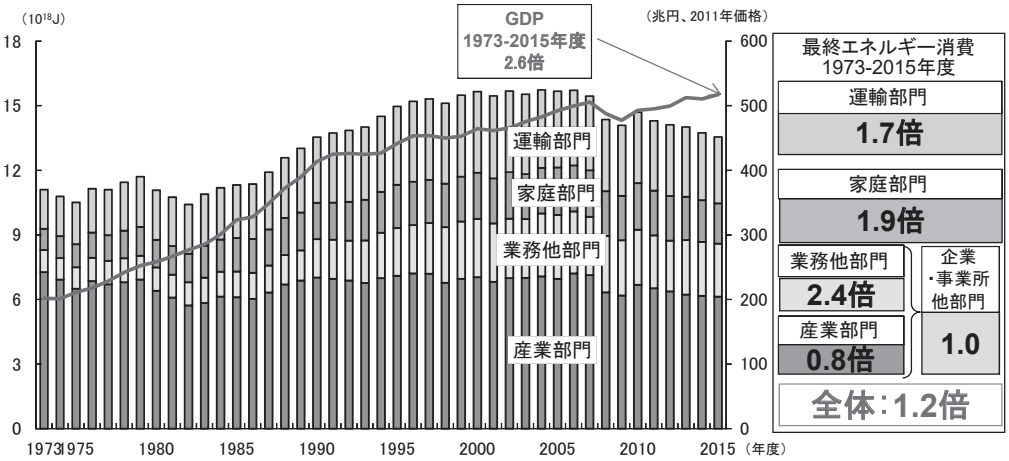
	2013年度 CO_2 排出量（百万 t）	2030年度 CO_2 排出量目安（百万 t）	2013年度比削減目標（％）
エネルギー起源	1,235	927	25
産業部門	429	401	7
業務その他部門	279	168	40
家庭部門	201	122	40
運輸部門	225	163	28
エネルギー転換部門	101	73	28

出典：環境省地球温暖化対策推進本部決定「日本の約束草案」より作成



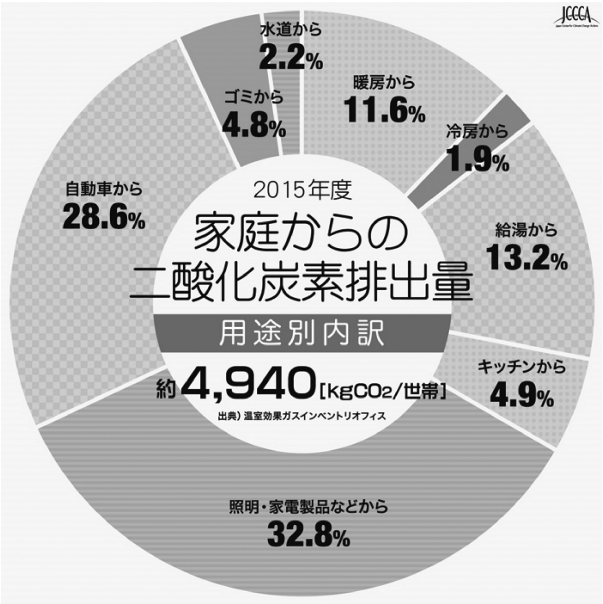
出典：厚生労働省「構成統計要覧（平成28年度）」資料（国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口，平成24年１月推計」の中位推計）より作成

図２．年齢３区分別人口の推移（中位推計）



出典：資源エネルギー庁「エネルギー白書2017」より作成

図３．最終エネルギー消費と実質 GDP の推移



出典：温室効果ガスインベントリオフィス
全国地球温暖化防止活動推進センター

図４．家庭からの二酸化炭素排出量（2015年）

3. 省エネルギー行動研究とは

省エネルギー行動研究とは，エネルギー需給問題の改善及び低炭素社会，脱炭素社会実現に寄与することを目的とし，人間の行動に注目し，行動科学や行動経済学の手法を用いて，省エネルギー行動を促進するための手立て及び省エネルギー行動を分析・定量化するものである．

昨今世界的にも注目を集めている研究分野で，欧米では1980年代から，日本でも2014年度から研究会が立ち上がっている（表２）．

筆者も立ち上げに携わった BECC JAPAN は，米国 BECC を手本にし，連携関係にある日本初の会議体である．BECC とは，Behavior，Energy & Climate Change Conference（行動，エネルギー＆気候変動会議）の略であり，Behavior（行動）が含まれることがこれまでの会議体との大きな違いである．本研究会議体の目的は，個人・組織の行動及び意志決定について理解し，省エネルギーで低炭素な社会への移行を推進し，省エネルギー行動研究の知見を活用することにある．BECC は2007年から米国で開催されており，今年で12年目を迎える．毎年700名程度が，新たな研究結果の共有や，革新的な政策・制度戦略の議論のために参加しており，学術だけに偏らず，産官学連携した研究会議体であることも特徴である．

表２．代表的な省エネ行動研究会議体

設立年	名称
1980年	ACEEE（米国エネルギー効率経済協議会）
1993年	ECEEE（欧州エネルギー効率経済協議会）
2007年	BECC（米国行動・エネルギー＆気候変動会議）
2013年	BEHAVE（欧州行動・エネルギー効率会議）
2014年	BECC JAPAN（日本 気候変動・省エネルギー行動会議）

日本で BECC JAPAN が立ち上がったのは2014年であるが，その背景として下記（1）から（4）が挙げられる．

（1）我が国は，世界最高水準のエネルギー効率とエネルギー管理のノウハウを有しているが，人間の行動や意志決定に着目した政策や調査研究は取り組みが遅れている．

（2）欧米各国では，省エネルギー促進のための人間の行動に関する研究成果が省エネルギー政策や施策の立案・改善に反映されつつある．

（3）既築における省エネルギー推進は機器更新と合わせ，今後初期投資のかからない行動変容が中心になってくることが想定される．

表３．BECC JAPAN 2018 概要

名称	BECC JAPAN 2018 （気候変動・省エネルギー行動会議　呼称：ベックジャパン2018）	
期間	2018年８月23日（木）	本会議・交流会
	2018年８月24日（金）	施設見学会（柏の葉スマートタウン）
会場	23日 本会議・交流会	一橋大学一橋講堂（東京都千代田区一ツ橋）
	24日 施設見学会	柏の葉スマートタウン（千葉県柏市）
定員	23日 本会議	250名程度
	24日 施設見学会	38名
参加申込	ホームページ（http://seeb.jp/）より	

（4）東日本大震災の教訓を踏まえ，エネルギー供給体制の強靭化及び安定供給を図るため，エネルギー需給バランスの問題が重要課題となっている．

これらを受け，省エネルギー行動研究の普及促進ならびに啓発に取り組み，エネルギー利用の高効率化と地球環境保全寄与に資することを目的としてBECC JAPANは設立され，省エネルギー行動研究に関する国内外の最新の知見を共有し，米国BECCと連携し，今年で５年目を迎える（表３）．

4. 行動科学の知見

2017年にシカゴ大学のリチャード・セイラー博士がノーベル経済学賞を受賞したのは記憶に新しい．ナッジ（nudge）理論を提唱し，行動経済学の発展に寄与した功績から受賞となった．

ナッジとは，「ひじで軽く突く，そっと後押しする」という意味で，行動経済学では，選択肢の設計や初期設定を変えたり，気付きを与え，人々が自発的に望ましい行動を選択するよう促す仕掛けや手法を示す用語として使われている．ポイントとしては，これまでの施策のように規制するのではなく，個々人の選択の自由を尊重し，選択を禁じたり，経済的なインセンティブ（動機付け）を変えずに，行動を変える方策だという点である．

このナッジの手法は省エネルギー施策，年金や医療・教育といった社会制度の設計にも応用が可能であり，欧米では国を挙げた導入が進められている．英国では2010年に「ナッジ・ユニット」を立ち上げ，公共サービスの改善等に取り組んできた．また，米国では2015年に行動科学の知見を温室効果ガス削減や健康促進等に役立てるための大統領令が交付されている．

ナッジにはいくつかの手法があるが，最も有名な成功事例として紹介されるのが，アムステルダムの空港の男子トイレの小便器の内側のハエの絵である．この結果，清掃費が８割も減少したのである．

また，我々が日常的に目にしているスーパーやレストランでの「今日のおすすめ」「人気・売れ筋No.1」等といった表現（図５）も，実は複雑な選択肢をわかりやすく提示し，特定の選択肢に導く手法の１つである．このようにたくさんある選択肢を構造化することで，数あるメニューの中から選びやすくなるだけでなく，店舗側としては，販売したいものを顧客の心理に働きかけることができる．

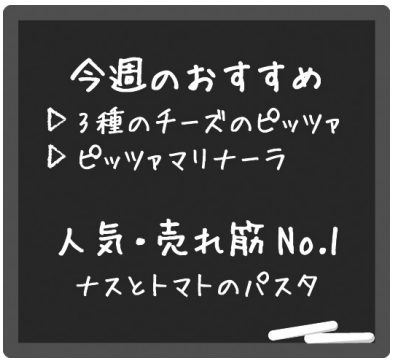


図５．身の回りでよくみられるナッジの手法イメージ（筆者作成）

米国の施策の中で家政学にもなじみ深い事例に，食事バランスのリテラシーを向上させるために農務省にて作られていたフードピラミッドがある．これをナッジの手法を用い誰もが見てすぐに理解でき，自然と正しい食事バランスが考えられるよう改善されたのが「フードプレート」である（図６）．

5. 省エネルギー行動に行動科学の知見を活用する試み

省エネルギーに関し実際に欧米で大規模に導入されている事例に，行動科学の知見を活かしたホームエネルギーレポートがある．ホームエネルギーレポートとは，各家庭のエネルギー量を可視化させる仕組みである．例えば，省エネルギーに取り組まないことの損失額等を明らかにすることは行動のインセンティブにつながる．また，近隣の家庭との比較を見せることは，競争心から行動を促す効果（フィードバック）等につながる．通常，

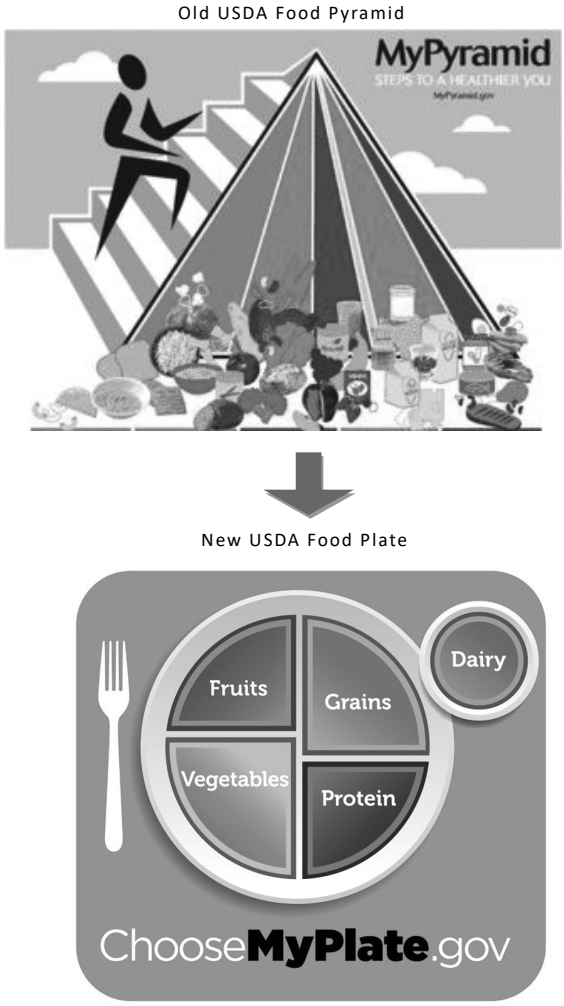


図６．USDA（米国農務省）の食事バランスガイド

省エネルギー技術の開発には多額の資金や年月が必要となるが，レポート１枚という省コストで短期間での削減が可能であることから期待が高まっている．

日本でも2015年に経済産業省資源エネルギー庁の事業として「平成27年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業（エネルギー使用状況等の情報提供による家庭の省エネルギー行動変容促進効果に関する調査）」が，（株）住環境計画研究所，オーパワージャパン（株），北陸電力（株）との共同で実施されている．この調査では，北陸地域の一般家庭２万世帯（送付世帯）にビッグデータ解析と行動科学を応用して作成したレポートを送付してエネルギー使用状況等の情報提供を行い，レポートを送付しない２万世帯（比較対照世帯）と比較している．その結果，レポート送付から２ヶ月後で1.2%の省エネルギー効果が得られており，これは諸外国の類似事業の早期段階と比べても同等以上の高い効果で，送付を継続することで1.5～2.0%程度の省エネルギー効果が期待される．また，よく似た家庭との電力消費量の比較が行動変容を促進し，レポート送付世帯の８割が受領を認知し，その内９割がレポートを閲覧しており，省エネルギー行動の実施頻度と意識の向上を確認している．特に，よく似た家庭（同じ契約容量・料金メニューで近隣に居住）より電気を多く使用していることを示された世帯ほどレポートに強く反応したという点は非常に興味深い．

他にも，デフォルト（初期設定）を選択して欲しい内容に最初から設定しておく手法がある．変更の煩雑さから，初期設定のまま使い続ける人は多い．この考え方を導入すれば，機器販売時に省エネルギーモードがデフォルトになっていればそのまま使い続ける人が多くなると考えられる．残念ながら日本では利便性や快適性が重視された初期設定になっていることが多いため，今後の取り組みが期待される．

他にも，気付きを与えるという意味では，DOE（米国エネルギー省）の「Better Buildings CHALLENGE SWAP」という取り組みも興味深い．第１回目としてヒルトンホテルとホールフーズ（スーパーマーケット）のそれぞれの担当者をお互いの建屋に派遣し評価しあい，無駄に気付かせることにつながった．この取り組みはその後，米国海軍士官学校と米空軍士官学校，ボストン市とアトランタ市といったように企業や団体・自治体への取り組みとして実施が続いており，競争の原理も働き効果を上げている．コンサルティングとは違い，気付きから自主的に改善を促すという意味での枠組みとしての今後の応用を期待したい．

6. 日本版ナッジ・ユニット

日本でも政策での導入検討が始まっている．環境省は2017年４月に「日本版ナッジ・ユニット」を発足させており，実際に「低炭素型の行動変容を促す情報発信（ナッジ）等による家庭等の自発的対策推進事業」が始まっている．この事業には，４グループが参加し，2021年度までの５年間で，ナッジ等の行動科学の知見を活用して省エネルギーを進める実証としてスタートした．例えば，日本オラクル（株）等のグループでは，全国規模で前述のホームエネルギーレポートの効果を定量化する検証を行っている．

筆者も本事業内の取り組みに参加している．具体的には，「学校教育における省エネルギー教育プログラムの開発・実証」として2017年度より取り組んでおり，学校教育の現場に容易に導入できる省エネルギー教育プログラムの開発・実証と自律的に普及するための体制の検討を行うこととしている．

教育においては，問題認識，課題発見をもとに，自らが気付き，知識・技能の伝授により自ら実践するという取り組みが従来から行われているものの，本実証では，さらにそこに最新の行動科学の知見を盛り込み，その効

果を定性的評価だけでなく，定量的に評価していくこととしている．

これまでに筆者らの研究グループでは，環境問題に無関心な層に対して教育を行っても行動変容を得られないことを確認しており，環境リテラシーを上げるためにも，まずは社会規範として省エネルギーの重要性を誰もが理解することが重要だと考えている．また，これまでの環境教育に関する実証との大きな違いは，「学校教育で省エネルギーを学ぶことが家庭での省エネルギー行動にどう影響するか」を定量化する点である．具体的には電気，ガス，水道のメータ値を記録し，教育前後で比較することで，自分の行動を数字で確認することができる．

2017年３月に改訂された新学習指導要領（小学校・中学校）においても，子供たちが未来社会を切り拓くための資質・能力の育成が大きな論点となり，中でも，一人ひとりが持続可能な社会の担い手として，その多様性を原動力とし，質的な豊かさを伴った個人と社会の成長につながる新たな価値を生み出していくことの必要性が明記されている．本実証は我が国においても画期的な取り組みであり，今後の環境教育の在り方を検討する上での重要な位置付けとなることが期待されている．2017年度から５か年の実証を予定しており，今年度は中学校，高等学校を対象としているが，2019年度以降は小，中，高等学校を対象とした実証がスタートする予定である．関心をお持ちの先生方がいらっしゃればぜひ参画いただきたい．

7. まとめ

省エネルギー行動はライフステージを通して取り組む必要があり，それぞれのステージに応じた提案が必要となる．さらに，これらを社会全体へ浸透させ，社会規範まで加速化して高めていくことが重要である．そのためには，国や社会全体の取り組みに加え，個々人の取り組みへの教育・サポートが必要不可欠である．

社会全体（ハード面）での取り組みとしては，デフォルト（初期設定）で自然に環境配慮型の暮らしができるような仕組み作りが急務だと考える．例えば，国としても様々な取り組みを推進しており，ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の推進もその一つである．ZEH は，「家の断熱性能等の向上と高効率な設備システムの導入により，室内環境の質は維持しつつも省エネルギーを実現し，さらに，再生可能エネルギーの導入で，その家の年間のエネルギー消費量の収支をゼロにすることを目指した住宅」である．この推進によって家自体の省エネルギー化が進むことが期待される．

個々人の取り組みとしては，環境に配慮したエネルギー，省エネルギー性能の高い住居や機器を選択し，一つでも多くの行動を取り組むことが重要である．しかし，個々人の意識の土台に省エネルギーの必要性の認識・理解がないとライフスタイルは変わっていかない．私自身，省エネルギー行動に関し，主に食生活と住生活における研究調査に長く携わってきたが，社会全体としての流れが持続可能な社会や脱炭素社会へと大きく舵を取り始める一方，まだまだ個人の危機意識は低いと感じている．そのためにもクールビズでのネクタイを外す取り組みのような，わかりやすい，且つ負担とならない行動に関する情報発信が求められている．この点に留意し，これからも省エネルギーに暮らしつつ幸せに生きるための生活に根差した知恵を発信していきたい．授業や講演会等でいつも「１人の100歩より，100人の一歩」という話をしている．私の100歩の次は101歩だが，100人の１歩の次の１歩は200歩となる．まさに今私たちはどんなライフスタイルを選ぶのかが試されている．

参　考　文　献

1）長尾慶子，三神彩子．食生活からはじめる省エネ＆エコライフ．東京．建帛社，2016, 1-161

2）資源エネルギー庁．エネルギー白書．東京．経済産業調査会，2017, 1-371

3）環境省．平成29年版 環境・循環型社会・生物多様性白書．日経印刷，2017, 1-387

4）気候変動・省エネルギー行動会議（BECC JAPAN）．“気候変動・省エネルギー行動会議．” http://seeb.jp/（入手日：2018.4.5）

5）Behavior Energy and Climate Change Conference. “Behavior Energy and Climate Change Conference.” https://beccconference.org/（入手日：2018.4.5）

6）松葉口玲子，岩瀬正幸，三神彩子．省エネ行動スタートBOOK．東京．開隆堂出版，2016, 1-80

7）住環境計画研究所．平成 27 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業　家庭の省エネルギー行動変容促進効果に関する調査報告書．経済産業省資源エネルギー庁，2016, 1-99

8）U.S. Department of Energy. “Better Buildings is an initiative of the U.S. Department of Energy.” https://betterbuildingsinitiative.energy.gov/swap（入手日：2018.4.5）

9）United States Department of Agriculture. ”Choose MyPlate. gov.” https://www.choosemyplate.gov/（入手日：2018.4.5）

10）セイラー, R., サスティーン, C．遠藤真美訳．実践 行動経済学．東京．日経 BP 社，2009, 1-415

11）セイラー, R．篠原勝訳．行動経済学入門．東京．ダイヤモンド社，2007, 1-308

12）省エネ教育プログラム検討委員会．持続可能な社会を目指して　今日からはじめる省エネ行動．教師用解説書．東京ガス，2017, 1-40

日本家政学会誌69-9に掲載されています